F
<36700068530016 V
<36700068530016
Bayer. Staatsbibliothek

Physic. gen. ~~295~~ 415
Physica. Systemata & methodi. 144.
R

PHYSICA,

oder

Natur-Wissenschaft,

verfasset von

Hrn. Joh. Jacob Scheuchzer,

weiland Med. D. der mathematischen und physicalischen Wissenschaften öffentlichen Lehrer bey der Schule zu Zürich; Chorherrn des Stifts zum Grossen Münster, und vordersten Stadt-Artzts daselbst: wie auch der Kayserlichen, Königlich-Engländischen, Preussischen u. a. Gesellschaften Mitgliede.

Die vierte Auflage;

in welcher die Schreib-Art des sel. Hrn. Verfassers durchaus mit vieler Sorgfalt nach der hochdeutschen Mund-Art verbessert, und das ganze Werke zu kommlicherm Gebrauch eingerichtet: auch mit vielen Kupfern und nützlichen Registern versehen worden.

Jean Ulric de Zoller

Erster Theil.

Zürich,

Bey Heidegger und Comp. 1743.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Vorrede des Verfassers an den günstigen Leser.

ES ist uns armen in die Sünde gefallenen, am Verstande verfinsterten, und am Willen verböserten Menschen voraus höchst nützlich und nothwendig, daß wir den dreyeinigen GOtt erkennen, fürchten und lieben. Eine Weißheit, die uns weise machet zur Seligkeit. 2 Tim. 3: 15. Dahin als in den

Mittelpunct ziehen sich alle andere Wissenschaften, die hernachmals wieder von ihro Strahlenweise ausgehen, und die Gemüther der Menschen beleuchten. Denn es sind neben der Gottesgelahrtheit auch andere Wissenschaften, wie zum Exempel unsre vorhabende Natur-Lehre, anzusehen als Bächlein, die aus der hell lautersten Quelle der Urwahrheiten GOttes herfliessen; dieselben werden zwar öfters in ihrem Lauffe und Fortgang mit allerley fremdem Zusatz, als mit Sand und Erden vermischet, endlich aber durch ein reiffes Nachdenken des Gemüths wiederum gleichsam filtriert und geläutert; welches, ob es gleich hier in Zeit nicht vollkommen geschiehet, so wird es dennoch in jenem künftigen Leben geschehen, da wir GOtt sehen werden, wie er ist. 1 Joh. 3:13. da wir aber auch die Herrlichkeit seiner Geschöpften, die Schönheit des göttlichen Kunst-und Welt-Gebäudes in seiner Vollkommenheit erst recht einsehen und bewundern, und mit denen schwachen und unvollkommenen Schatten-Bildern, die wir uns in unsrer Sterblichkeit davon gemachet haben, zusammen halten und vergleichen werden. So geringe aber unsre Einsicht und Erkenntniß der Werke GOttes in dieser Unvollkommenheit in Vergleichung mit jener seyn mag; so ist sie dennoch bey aller dieser ihrer Unvollkommenheit so Herzvergnügend, daß wir deßwegen mit Recht den Naturforschern glückwünschen, und zu ihrem Preise sagen können, was Salo-

mon von einer höhern Weißheit gerühmet hat. Prov. 3: 13.14. Wohl dem Menschen der Weißheit findet, und dem Menschen, der Verstand bekömmt; denn es ist besser um sie handthieren, weder um Silber, und ihr Einkommen ist besser denn Gold: Sie ist edler denn Perlen, und alles was du wünschen magst, ist ihr nicht zu vergleichen. Es zeiget der grosse und erhabene GOtt, der die Ewigkeit besitzet, so viele Fußtapfen seiner unendlichen Vollkommenheiten in der obern und untern Natur, daß David aus Ueberfluß seines Herzens zu dem Lobe GOttes einladet den Himmel, die Sonne und den Mond, und alle leuchtende Sternen; die Wallfische und alle Tieffen: Feuer, Hagel, Schnee und Dampf, Sturmwinde; Berge und alle Hügel, fruchtbare Bäume, die Cedern; die Thiere und alles Viehe, Gewürm und Vögel. Ps. 148: 1. 3. 7. u. f. Es ist niemand so dumm, der sich selbst berede, daß itztbenennte unvernünftige, unbeseelte Cörper in eigentlichem Verstande GOtt loben können. Des königlichen Psalmisten Meynung gehet dahin, daß wir Menschen diese Cörper ansehen sollen als so viele Organa und musicalische Instrumente, die wenn sie von uns als so vielen Virtuosen recht gestimmt, aufgezogen und tractirt werden, eine Seel-ergetzende Symphonie zum Lob und zur Verherrlichung ihres grossen Schöpfers mit uns anstimmen, und unsre schwache und heischerne Stim-

me unendlich erhöhen. Wir Menschen sollen uns unter einander aufmuntern aus Jesaj. 40: 26. Hebet euere Augen in die Höhe, und sehet, wer hat solche Dinge geschaffen, und führet ihr Heer bey der Zahl heraus? Der sie alle mit Namen ruffet; sein Vermögen und seine starke Kraft ist so groß, daß es nicht an einem fehlen kann. Ja einjeder von uns soll alle Stunden und Augenblicke anstimmen jenes Lob- und Danklied. Psalm 145: 2. 3. Ich will täglich loben, und deinen Namen rühmen immer und ewiglich: der HErr ist groß und sehr löblich, und seine Grösse ist unaussprechlich. v. 5. Ich will reden von deiner herrlichen schönen Pracht, und von deinen Wundern. v. 21. Mein Mund soll des HErrn Lob sagen, und alles Fleisch lobe seinen heiligen Namen immer und ewiglich. Es muß sich aber dieses Lob GOttes nicht nur ausdrücken mit Worten, sondern auch in dem Leben. Oder, wer wollte nicht fürchten den, der allmächtig; lieben den, der so gütig; verehren den, der allweise ist? Es gilt auch hier die Haupt-Summe aller Lehre: Fürchte GOtt und halte seine Gebote, denn das gehört allen Menschen zu. Pred. 12: 13.

Es hat insonderheit unsre heutige auf die Erfahrung und mathematischen Grund-Sätze gebauete Natur-Wissenschaft nicht nur in Ansehung

der Auflösung vorkomender Begebenheiten, sondern auch in Absicht auf die Zueignung zur Erkenntniß und Furcht GOttes einen grossen Werth und Vorzug. Sie zeiget, daß die ganze Welt nichts, und GOtt alles vermag; daß GOtt alles in allem bewegt; daß GOtt nicht ferne von einem jeglichen unter uns; daß wir in ihm leben, schweben und sind. Act. 17: 27. 28. Daß GOtt alles in ordentlicher Zahl, Maß und Gewicht erschaffen habe. Sap. 11: 22. Und die ganze Bemühung der Natur-Lehrer bestrebet sich einzig dahin, daß sie diese Bewegungs-Gesetze, diese Zahl, dieses Maß, dieses Gewicht aus denen Fundamenten der unfehlbaren Zahl- und Gewichtkunst, Arithmetica, Geometria & Mechanica erforschen. Es ist eine Gutthat dieser gereinigten Wissenschaft, daß wir nun mit offenen Augen sehen können, wie der HErr die Erden durch Weißheit gegründet, und durch seinen Rath die Himmel bereitet: wie er durch seine Weißheit die Tieffen zertheilet, und die Wolken mit Thau trieffend gemachet. Prov. 3: 19. 20. Itzt begreiffet man erst, wie GOtt dem Winde sein Gewicht gegeben, und dem Wasser sein gewisses Maß gesetzet, wie er dem Regen ein Ziel gemachet, und dem Blitzen und Donner den Weg. Job 28: 15. 16. Man weichet itzt aus alle ungereimten, verblümten,

 nichts

nichts ausdrückenden Redens-Arten; man gibt der Natur und andern dergleichen vermeynten Unter-Göttern den Abschied, und schreibet alle Wirkungen, die in der Natur geschehen, GOtt dem allein wirkenden Wesen zu. Er gibt Schnee wie Wolle: Er streuet Reiffe wie Asche: Er wirft seine Schlossen wie Bissen; wer kann bleiben für seinem Frost? Er spricht, so zerschmelzet es, er läßt seinen Wind wehen, so thauets auf. Psalm 147: 16. 17. 18.

Was diese gegenwärtige Arbeit insbesonder angehet, ob ich gleich die erste Herausgabe von An. 1703. auch die zweyte von An. 1711. um ein nahmhaftes geändert, verbessert, vermehret, mit Figuren ausgezieret, und nach heutiger mathematischer Lehr-Art eingerichtet habe, so gebe ich darum selbige nicht als ein vollkommenes Systema dar, und gestehe gerne, daß ich selbst in dieser Wissenschaft nach so vielen gethanen Reisen, Erfahrungen und Betrachtungen nicht mehr als ein annoch in den ersten Anfängen begriessener, dabey aber Wissens-begieriger Schüler und Lern-Jünger der Natur sey: Und ich sehe wohl vor, daß man nicht eher ein zusammenhangendes systematisches Lehr-Gebäude wird aufführen können, bis ein genugsamer Vorrath von Observationen wird vorhanden seyn. Sondern

dern ich lege diese Arbeit der gelehrten und lernenden Welt dar, als eine verhoffentlich nützliche Anleitung zu demjenigen, was über eine jede Materie, meines Wissens, bisdahin ist erfunden und bekannt gemachet worden, und überlasse dem günstigen Leser nach dem Masse seiner Vernunft zu wehlen, zu urtheilen, anzunehmen, zu verwerffen, oder auch so wohl der Ordnung, als der Materie halben zu verändern und zu verbessern, was er zu weiterm Aufnehmen der Natur-Wissenschaft dienlich erachtet. Wozu ich denen Anfängern neben der Urtheils-Freyheit, die Vortrefflichkeit der Experimenten, und insonderheit der mathematischen Wissenschaften, die wahrhaftig ein Schlüssel zu der Physic sind, bestens anbefehle. Es beliebe der Leser nur einen Blick zu werffen in die herrlichen Arbeiten der Leibnitiorum, Nevvtons, Bernoulliorum, Wolfiorum &c. Und insgemein in die Acta der Königlich-Englischen, Französischen Gesellschaften, Acta Lipsiensia &c. so wird er die Nothwendigkeit und Nutzbarkeit dieses meines Raths und Vorschlags bald erkennen, insonderheit wenn er neben dergleichen köstliche Werke die abgeschmackten, unmathematischen Ueberbleibseln der alten Schulweißheit leget, welche zu grossem Schaden der Wissenschaften noch hin und wieder in Europa in hohem Ansehen stehen, und zu Unterhaltung der Unwissenheit gebraucht werden. Mithin muß sich durch eine so nach-

drückliche Anpreisung der mathematischen Wissenschaften niemand von der Lesung dieses Buchs abschrecken lassen; sondern es kann ein jeder sich versichert halten, daß er (zumalen da die Mathematick eigentlich nichts anders als eine natürliche Logick oder Vernunft-Wissenschaft ist) die meisten in diesem Buche vorkommende Sachen, mit seiner Vernunft, ob er gleich in der Mathematick noch unerfahren ist, leicht werde fassen können: In höhern und schwerern Dingen aber wird man leicht solche Männer, die die sublimern Wissenschaften gründlich verstehen, zu Rath ziehen können.

Von dieser dritten Auflage habe ich noch insbesonder zu erinnern, daß mich der gute Credit, in welchem die zwo ersten Herausgaben dieses Werkgens bey der Deutschen Nation stehen, und die Begierde dem Publico nützlich zu seyn, bewogen haben, das Unternehmen derselben gut zu heissen, zu bewilligen und zu befördern. Und da die Wissenschaften durch den Fleiß der Menschen immer höher steigen, und also immer was zu verbessern, wegzuschneiden, oder zu vermehren vorfällt, so habe ich mir kein Bedenken gemachet, die ein und andern Gedanken und Urtheile, die ich ehedem aus Mangel mehrern Lichts über verschiedene Materien geheget und gefället hatte, aus Liebe der Wahrheit zu verlassen und abzuändern; auch was seithero und bis auf diese Zeit neues

entdeckt worden, zur Ergänzung beyzufügen: Wer die Mühe nehmen will diese neue mit den vorhergegangenen Auflagen zusammen zu halten und zu vergleichen, der wird eine starke und ansehnliche Vermehrung so wohl in dem Werke selbst als in den Kupferstichen überall antreffen, und in der That mehr geleistet vorfinden, als ich hier verspreche. Damit aber dieses Werk auch zum blossen Nachschlagen bequem gemachet würde, und man eine jede verlangte Materie an Ort und Stelle desto besser suchen und finden könne, so habe ich anstatt der Summarien über jedes Capitel ein fleissiges Register ausgearbeitet, dessen sich verhoffentlich einjeder Leser mit gutem Nutzen wird zu bedienen wissen.

Kurze und begreifliche Vorstellung,

derer im ersten Theile befindlicher Materien.

Einleitung zur Natur-Wissenschaft.

Das I. Capitel.
Von der natürlichen Cörpern Anfängen oder Ursachen insgemein. Bl. 11.

Das II. Capitel.
Von der natürlichen Cörpern allgemeiner Materie. Bl. 18.

Das III. Capitel.
Von der natürlichen Cörpern Form oder Gestalt, und daher rührendem Unterschiede. Bl. 34.

Das IV. Capitel.
Von den wirkenden Ursachen natürlicher Cörper, und insbesonder von der Natur. Bl. 41.

Das V. Capitel.
Von den End-Ursachen natürlicher Cörper. Bl. 52

Das

Das VI. Capitel.
Von denen Eigenschaften natürlicher Cörper insgemein. Bl. 57.

Das VII. Capitel.
Von der Grösse, als der ersten Eigenschaft aller natürlichen Cörper. Bl. 59.

Das VIII. Capitel.
Von der natürlichen Cörpern empfindlichen und unempfindlichen Beschaffenheiten. Bl. 61.

Das IX. Capitel.
Von denjenigen Beschaffenheiten natürlicher Cörper, so da können gefühlet werden, oder von fühlbaren Beschaffenheiten. Bl. 63.

Das X. Capitel.
Von der natürlichen Cörpern Elasticität, oder Schnellkraft, Treibgewalt. Bl. 78.

Das XI. Capitel.
Von dem Riechen und Schmecken. Bl. 81.

Das XII. Capitel.
Von dem Thone oder Schalle. Bl. 86.

Das XIII. Capitel.
Vom Licht, Schein, Farben, und andern sichtbaren Begebenheiten. B. 99.

Das XIV. Capitel.
Von dem Licht und den Farben nach Hrn. Newtons Meynung. Bl. 116.

Das

Das XV. Capitel.

Von den unempfindlichen oder verborgenen Beschaffenheiten. Bl. 146.

Das XVI. Capitel.

Von der natürlichen Cörpern Stelle und Währung. Bl. 160.

Das XVII. Capitel.

Von vielfältigen Aenderungen der natürlichen Cörper, und derselben Beschaffenheiten oder Eigenschaften insgemein. Bl. 169.

Das XVIII. Capitel.

Von denen Veränderungen, so die natürlichen Cörper im schmelzen, fest machen, und andern dergleichen Begebenheiten auszustehen haben. Bl. 174.

Das XIX. Capitel.

Von Erweichungen und Verhärtungen. Bl. 180.

Das XX. Capitel.

Wie die natürliche Cörper etwann sich drücken, enge zusammenbringen, oder ausspannen, und wiederum, so sie zusammengedruckt oder gespannt sind, sich ausdehnen oder einziehen lassen. Bl. 186.

Das XXI. Capitel.

Wie die Cörper von der Kälte oder Wärme in der Weiterung oder Dünnung aus einander gehen; und sich in der Verdichtung ein- und zusammenziehen oder kleiner werden. Bl. 191.

Das

Das XXII. Capitel.
Von der Erwärmung und Erkältung. Bl. 197.

Das XXIII. Capitel.
Von natürlicher und künstlicher Verwandlung in Eis, und andern seltsamen Wirkungen der Kälte. Bl. 205.

Das XXIV. Capitel.
Von der Befeuchtung und Trockenheit. Bl. 215.

Das XXV. Capitel.
Von der Rauhigkeit und Abglättungen, so auch von der Verdünnerung und Verdickerung. Bl. 218.

Das XXVI. Capitel.
Von verschiedenẽ Aenderungen des Thons. B. 224

Das XXVII. Capitel.
Von verschiedenen Aenderungen des Lichts und Scheins, und insbesonder von denen Zurück- und Bruchstrahlungen. Bl. 232.

Das XXVIII. Capitel.
Von verschiedenen Aenderungen der Farben, der Verfinsterung und Durchsichtigkeit. Bl. 238.

Das XXIX. Capitel.
Von vielfältiger Aenderung des Geschmacks und Geruchs. Bl. 245.

Das XXX. Capitel.
Von vielfältigen Veränderungen der sogenannten

ver-

verborgenen und unempfindlichen Beschaffenheiten. Bl. 250.

Das XXXI. Capitel.

Von denen Aenderungen die sich in Ansehung der Grösse der Cörper, bey ihrer Vermehrung oder Verminderung ereignen. Bl. 254

Das XXXII. Capitel.

Von örtlicher Bewegung der natürlichen Cörper, oder derselben Abänderung in Ansehung des Orts, und den vornehmsten Gattungen derselben insgemein. Bl. 257.

Das XXXIII. Capitel.

Von mitgetheilten Bewegungen, oder von Anschlagungen und Anstossungen insbesonder. Bl. 273

Das XXXIV. Capitel.

Von der Zurückprellung insbesonder. Bl. 279.

Das XXXV. Capitel.

Von vermischter oder zusammengesetzter Bewegung. Bl. 286.

Das XXXVI. Capitel.

Von denen Bewegungen der Pendulorum, oder sogenannten Perpendikeln in den Uhren. B. 291

Das XXXVII. Capitel

Von denen allergrösten Veränderungen, da nemlich die natürlichen Cörper ihr Wesen selbst verlieren.

Ein=

Einleitung
zur
Natur-Wissenschaft.

I.

Die Physick ist eine Wissenschaft natürlicher Dinge. Ich nenne sie eine Wissenschaft, weil sie auf gewissen und sichern Grund-Sätzen beruhet, und auf der Vernunft und Erfahrung, als auf zwoen Säulen feste stehet: Man hat darum dieselbige wohl zu unterscheiden einerseits von dem Glauben, da man auf eines andern Wort und Zeugniß die Historische Erkenntniß der Dinge gründet; und anderseits von der Opinion oder Meynung, die in einer blossen Wahrscheinlichkeit und ungewissen Erkenntniß bestehet. Wir geben zwar gerad Anfangs gerne zu, daß wir diese Natur-Wissenschaft noch nicht auf demjenigen Grade der Gewißheit sehen, auf welchem die mathematischen Wissenschaften stehen, wir streben aber nach immer mehrerer Gewißheit und Vollkommenheit: Und in dieser Bemühung können uns trefflich beförderlich seyn nicht nur die Gelehrten in ihren Studier-Zimmern, sondern alle vernünftige Menschen beyderley Geschlechts, das Frauen-Zimmer in ihrer Küche, und durch allerhand andere lustbare oder nützliche Arbeit, alle Handwerksleute in ihren Werkstätten, alle Bauren auf ihren Aeckern und Weinbergen ꝛc. Will man gründlich reden, so mag man wohl mit denen neuern Naturforschern die Physick nen-

nen eine Wissenschaft dessen, was durch die Kräfte der natürlichen Cörper kann zuwege gebracht werden. Weil nun nicht durch eine jede Kraft alles verrichtet werden kann, sondern jede Wirkung ihren Kräften oder Ursachen genau entspricht: so lieget einem Naturforscher ob, die Kräfte und Gesetze der natürlichen Cörper zu untersuchen, und nach denenselben die Wirkungen abzumessen. Diese Wirkungen oder Aenderungen, welche aus der Zusammenstossung der Cörper erfolgen, sind nicht nothwendig gleich, weil ein und eben dieselbige Kraft nach verschiedener Anlegung oder Widerstand eines andern Cörpers auch verschiedene Wirkungen ausüben kann. Es rühret aber die verschiedene Anlegung der Kräfte, und der Cörper Widerstand her von dem Mechanismo, oder der Gestaltsame der Cörper, welche Gestaltsame und dero Gesetze ergründen, so viel heisset als die Kräfte der Natur-Cörper abmessen, Dynamometria, welches ohne die Mathematic nicht geschehen kann. Cel. Wolf. Aerometr. Præf. Philosophia naturalis scripta est in maximo isto Libro, qui continuo nobis ante oculos jacet apertus (Universum hoc ajo); sed nihil aut in eo legi, aut intelligi poterit, nisi prius addiscatur Idioma, quo enarratum est. Characteres ejus sunt Triangula, Circuli, & aliæ Figuræ Geometricæ: Sine istarum cognitione ne verbum quidem intelligitur; Sine iis idem est, ac in tenebroso labyrintho inaniter vagari. Galilæus Saggiatore.

II. Es gehet diese unsere a. Natur-Wissenschaft um mit der Betrachtung der b. natürlichen Cörper, wodurch dann verstanden werden so wol jene grosse an dem Himmel stehende, oder herum schwebende Weltkugeln, die Fixsterne, die Sonne, die Planeten, die Erde selbst; als auch dieser grossen Cörper grosse und kleine Theile, Berge, Thäler, Bäume, Steine, Kräuter, Thiere, &c. Ueber dieß kommen in unsere Betrachtung nicht nur benannte, und alle andere Cörper selbst, sondern auch alle ihre c. Eigenschaften und d. Wirkungen, als da sind, die Flüssigkeit des Wassers, die erwärmende und durchdringende Kraft des Feuers, die Festigkeit der Erden, die Härte der Steine, die Weiche des Wachses, &c. Ferner müssen wir auch wissen, nicht nur, daß das Wasser flüssig, das Feuer durchdringend, die Steine hart, sondern, und vornemlich wie, und warum dieß alles geschehe? worinn die Flüssigkeit, Wärme und Härte bestehe? Und vorab liegt einem e. Naturforscher ob, so wol der ganzen Welt, als eines jeden Cörpers in derselben f. wirkende Ursachen, g. Materie, h. Form, oder inn- und auswendige Gestaltung, und i. Endursache zu ergründen.

III.

a. *Physica.* b. *Corpora naturalia.* c. *Proprietates, affectiones.* d. *Operationes.* e. *Physicus.* f. *Causa efficiens.* g. *Materia.* h. *Forma.* i. *Finis.*

III. Wir mögen denen Schul-Lehrern gar gerne erlauben, daß sie die Natur-Wissenschaft beschreiben, als eine Wissenschaft natürlicher Dinge, k. in so ferne sie natürlich sind, das ist, so ferne sie natürliche Ursachen, Eigenschaften, und Wirkungen haben, weil ein Ding in verschiedenen Orten, oder Wissenschaften, auf mannigfältige Weise kann angesehen werden. Also betrachtet das unbegreifliche Kunst-Gebäude des menschlichen Leibes ein Natur-Forscher, und ins besonder ein l. Zergliederer, so fern es besteht, oder zusammen gefüget ist, aus vielerley Theilen, Beinen, Knorpeln, Fleisch, Adern, Herz, Magen, Blut, in so weit es empfindet, sich beweget, isset, schläffet. Ein Arzt hat gleichfalls vor sich den menschlichen Leib, so fern er seine Verrichtungen wol, oder übel, oder gar nicht erstattet, das ist, so fern er gesund, oder krank ist. Die Fecht-und Danzmeister haben vor sich gleichen Leib des Menschen, so fern er nemlich geschickt, oder untüchtig ist zu diesen oder jenen Uebungen, als Fechten, Danzen, Voltesieren. Das schöne Auge der Welt, die Sonne, wird von einem Natur-Verständigen angesehen, als eine grosse feurige Kugel, von einem Sternseher wird sie betrachtet in ihrem ordentlichen Lauffe, von einem Sterndeuter in ihrem gütlichen oder unglücklichen Einfluß auf diese Erde, von einem Bauers-Acker-oder Räbmann wird sie zunutze gezogen in Bauung der Erde, von einem Färber oder Bleicher zu Tröcknung feuchter Leinwand und Tüchern, von uns allen, so lange sie über unserm m. Gesichts-ender schwebet, als eine helle Lampe zu Verrichtung unserer Geschäften.

IV Wer nun aus dem vorhergehenden erlernet hat, was die Natur-Wissenschaft sey, und womit sie umgehe, der fraget nicht ohne Fug, woher sie dann zu erlernen sey? Vor etlich hundert Jahren, da des Aristotelis Ansehen allein in den Schulen regierte, ward bald geantwortet, daß diese Wissenschaft einzig und allein aus dieses grossen Naturforschers Schriften zu erlernen sey, deßwegen dann aller Fleiß angewendet wurde, seine Bücher zu verstehen und auszulegen. Man hatte sich an das Aristotelische Joch solchermassen gewöhnet, daß solches annoch auf den Hälsen der Päbstlichen Schulen lieget, ja auch noch einige Evangelische hohe und niedere Schulen drücket. Und nachdem in vergangenem Jahrhundert das alt Aristotelische Joch kaum noch abgeworffen, und eine mehrere Freyheit zu reden und zu schreiben eingeführt worden, so kam die Cartesianische, und Alt-Epicureische, oder Neu-Gassendische Natur-Weißheit auf die Bahne, welche beyde durch ihre angenehme Weise manchen Lehrmeister und

Jün-

k. *Corpora naturalia, quatenus naturalia.* l. *Anatomicus.* m. *Horizon.*

Jünger, unter dem Vorwand güldener Freyheit, ihnen so zu Sclaven machten, daß alle andere Naturforscher, die nicht Cartesianer, oder Gassendisten waren, von diesen vor lauter Esel angesehen wurden. Wenn wir aber einerseits auf die Grösse der Natur, und die daraus hervor leuchtende unendlich grosse Güte, Weißheit und Macht des Schöpfers, und Erhalters aller in der Welt befindlicher Dinge genaue Achtung geben, und anderseits die Schwachheit menschlicher Vernunft, die Dunkelheit ihrer Gedanken, und die Kürze unsers Lebens mit Nachdenken erwegen, so werden wir bald erkennen, daß weder Plato, Epicurus und Aristoteles, noch Cartesius und Gassendus, noch einiger alter oder neuer Naturbetrachter genugsam gewesen, die ganze Natur zu durchgehen, will nicht sagen, dero Tieffe zu ergründen. Ja, daß alle Menschen zusammen genommen, so bißher gelebt, und hernach leben werden, aus gemeinen Kräften ihres Verstands es nicht dahin gebracht haben, oder bringen werden, daß man eine Vollkommenheit dieser natürlichen Wissenschaft erlange.

V. Die wahrhaften Quellen, woher die Wissenschaft natürlicher Dinge muß geleitet werden, seyn die n. Sinnen und o. die Vernunft, und zwarn weder jene, noch diese allein, sondern beyde zugleich. Nicht die Sinnen oder die Erfahrung allein, weil sie nur das grobe und äussere in vorgedachten Dingen ansehen, hingegen das verborgene und subtilere nicht erreichen können, über dieß uns auch zu manchem Betrug veranlaßen und verleiten. Wie oft stellt uns das Gesicht von Ferne vor einen runden Thurm, der in der Nähe viereckigt ist? Wie oft sehen wir in dem Spiegel unser Angesicht, in dem Wasser Bäume, Häuser, Thürme, da doch dergleichen in der That nichts vorhanden ist? Unser Gehör ist oft so verderbt, daß wir uns vest einbilden in der Nähe fliessende Wasser, sausende Winde, schwermende Bienen, klingende Glocken zu hören, da gleichwohl in der äussern Luft eine liebliche Stille ist? Kommen wir zu dem Geschmack, so müssen wir uns verwundern, wie eine Speise oder Getränke dem einen so lieblich vorkommt, dem andern aber ganz ungeschmackt, oder gar unerträglich ist, wie etwann die Weiber in der Zeit ihrer Schwangerschaft nichts anders gelüsten, als Kreide, Pech, Kohlen, Urin, abscheuliche Thiere; starkriechende Sachen, als Bisem, Zibeth, stinken in der Nähe, von weitem aber geben sie einen annehmlichen Geruch von sich, der von einigen, absonderlich von zartem Frauenzimmer nicht kann gelitten werden, andere hingegen erquicket. Wollen wir ein Beyspiel haben des betrüglichen Fühlens, so greiffe man nur mit zweyen creutzweise oder über einander geschränkten Fingern an ein kleines Kügelchen, so würde manchen

n. *Sensus.* o. *Ratio.*

mancher einen Eyd schweeren, daß er zwey, und nicht eins berühre. Und so sehen wir hiemit aus diesem allem ganz klärlich, daß den Sinnen alleine nicht wol zu trauen sey, wiewol nicht zu läugnen ist, daß an dem erfolgenden Betruge die Vernunft selbst eben so viel oder mehr Schuld trägt, als die von vorgelegten Sachen allzu geschwinde urtheilet, und also durch unbegründte und übereilte Vorurtheile sich selbst in schändlichen Betrug setzet. Wollten wir aber mit Verwerffung der Sinnen, oder der Erfahrung, die Regierung allein der Vernunft überlassen, so sollten wir eben so gefährlich anlauffen, denn es macht sich diese oftmals im Gehirne wunderliche und phantastische Grillen, sie will die Ursachen einer neuen Begebenheit erforschen, ehe sie von der Wahrheit derselben vergwissert ist. Da müssen ihre ausgesonnene Meynungen, oder Grundschlüsse wahr seyn, und sollten ehe allerley Anzüge aus berühmten Naturforschern, oder p. Erfahrungen mit Haaren herbey gezogen werden, welchen Fehler einige an dem sonst subtilen und klugen Cartesio q. wahrnehmen.

VI. So gebühret hiemit der Vernunft zu erfinden und auszudenken, aber wo es möglich, mit zurathe gezogenen Sinnen. Wo aber diese wegen allzu weiter Entfernung, oder Kleinheit eines Dings nicht können gebraucht werden, da wird der Vernunft wol erlaubt, ihre Kräfte anzuspannen, doch so, daß sie gemächlich, und mit Bedacht fortschreite, sich nicht übereile, sondern vorerst auf alle Wirkungen oder Begebenheiten fleissig Achtung gebe, und denn sich zum nach- oder ausdenken rüste. Neben diesem muß die ausgedachte Meynung nicht nur einem, sondern allen Umständen genug thun; auch muß keine Begebenheit seyn, die dem ausgefundenen Vernunft-Schluß widerspreche, oder selbigen umstürze, wie sich dieß alles in dem Fortgang mit mehrerem erhellen wird. Man muß die Natur genau einsehen, aus denen unzweiffelhaften Begebenheiten die Gesetze erforschen, im übrigen die mathematischen Grund-Sätze zu Hülfe nehmen, und sich von vorausgesonnenen Hypothesibus sorgfältig hüten. Wer dieß in Acht nimmt, der fähret in dem Natur-Schiffe glücklich fort: wer diese Regeln verabsäumet, stösset leicht auf einen Sand-Bank oder an eine Klippe an. Es führen uns aber zu der Erkenntniß der Natur-Wissenschaft gleichsam bey der Hande die Observationes, Sachen, die wir in der Natur ohne Zuthun einiger Kunst wahrnehmen: Experimenta, Erfahrungen, durch welche wir Kunstmässig zeigen, was die natürlichen Cörper leiden, oder wirken können, so denn die Artificia, Kunstwerke, die wir aus bereits zur Genüge bekannten Natur-Kräften zu mehrer Bestätigung derselben verfertigen. Wenn

p. *Experimenta.* q. *Dimisso sensu rationes indagare velle* αῤῥωστια της διανοίας.

zum Exempel einer, dem aus sichern Proben bekannt ist, daß das Queckſilber im Wetter-Glaſe auf eine gewiſſe Höhe bald ſteiget, bald wiederum fällt, daß auch die Luft eine ſtarke Ausdehn- und Schnell-Kraft ausüben könne, ſo kann er auf dieß hin ein Barometrum, oder eine Wind-Büchſe durch Kunſt verfertigen.

VII. In Beſchreibung der Natur werden wir, in Anſehung der Ordnung, bald von der Vernunft den Anfang machen, bald von der Erfahrung, je nach dem es ſich ſchicket, das iſt, r. wir werden bald die Natur auf die Probe ſetzen, deren Wirkungen und Begebenheiten vorher erzehlen, aus denen Bewegungen abnehmen die bewegende Kraft, und ins gemein aus denen Wirkungen Vernunftmäſſig ſchlieſſen auf die Urſachen: ſ. Bald aber die bereits aus der Natur erkannte Urſachen ſetzen zum Fundament, und darauf die Erklärung der Natur-Begebenheiten bauen.

VIII. Bißher haben wir uns dahin erkläret, daß die natürliche Wiſſenſchaft nicht etwann auf der Menſchen Worte oder Zeugniſſe gegründet ſey, wie der Glaube, noch auch in einem bloſſen Wahne, und einer ungewiſſen Wahrſcheinlichkeit beſtehe, ſondern daß dieſelbe auf der Erfahrung und der Vernunft, als auf zwoen feſten Grund-Säulen ſicher ruhe. Es fraget ſich aber, warum denn hierbey der Brunn aller Wahrheit, die H. Schrift mit Stillſchweigen vorbey gegangen werde. Hierauf nun dienet zur Antwort, daß freylich gewiſſe Wahrheiten, welche in der Natur-Wiſſenſchaft angenommen werden müſſen, auf die H. Schrift ſich gründen, als, daß die Welt binnen ſechs Tagen durch das Wort der göttlichen Allmacht aus nichts ſey erſchaffen worden, daß ſelbige ſeit der Erſchaffung ſo und ſo lang geſtanden habe, und durch die Kraft Gottes zum Nutzen der Menſchen erhalten werde. Es iſt auch unwiderſprechlich, daß ſo oft in ſelbiger zu einiger Abbildung geiſtlicher und himmliſcher Dinge von der Art und Beſchaffenheit natürlicher Dinge geredet wird, dero Ausſpruch als göttlich und unfehlbar angenommen werden müſſe. Im übrigen aber, da ſie eigentlich nicht zu einem vollkommenen Lehr-Buch der Natur, ſondern darzu gegeben iſt, daß wir den Schöpfer der Natur in Chriſto Jeſu zu unſerm ewigen Heil erkennen und preiſen, ſo läſſet es ſich nicht behaupten, daß in denen über natürliche Dinge vorfallenden Streitigkeiten der Entſcheid in H. Schrift geſucht, oder gefunden werden möge, ja es wäre wohl zu wünſchen, daß nicht öfters gewiſſe darinnen ſich befindende Sprüche zu Behauptung irriger Meynungen mißgedeutet, und zu einem Zank-apfel gemachet würden. Zu den Zeiten der H. Kirchen-Väter, Lactantii und Auguſtini, gab es einige Natur-Verſtändige, ſo dafür hielten, daß Gegenfüßler, oder ſolche Leute auf der Er-

r. *Methodus Analytica.* ſ. *Methodus Synthetica.*

Erden-Welt sind, die mit ihren Füssen gegen den unsrigen stehen. Es machten sich aber gegen diese Meynung mit Ernst auf benannte H. Väter, sammelten aus Mangel andrer Gründe allerhand Oerter H. Schrift, nemlich Ps. 24:2. (Er hat sie (die Erde) auf das Meer gegründet / und über die Wasser-Flüsse gebauet/) und 136:6. (Der die Erden über das Wasser ausgebreitet hat;) trieben auch die Sache so weit, daß diejenigen, die solche Gegenfüßler behauptet, vor Ketzer ausgeruffen wurden. Ich will zum Beweißthum nur einige Zeugnisse anführen: Quid illi, qui esse contrarios vestigiis nostris Antipodes putant? num aliquid loquuntur? aut est quispiam tam ineptus, qui credat esse homines, quorum vestigia sunt superiora quam capita? aut ibi, quæ apud nos jacent, inversa pendere? Fruges & arbores deorsum versus crescere, pluvias & nives, & grandinem sursum versus cadere in Terram? & miratur aliquis hortos pensiles inter septem mira numerari, quum Philosophi & agros & maria & montes pensiles faciunt. Lactant. Instit. L. III. c. 24. Neque Antipodum ullatenus est Fabulis accommodandus assensus. Bed. de rat. tempor. c. 32. Nulla ratione credendum, homines a contraria Terræ parte adesse. Augustin. de Civ. Dei. L. XVI. c. 9. Sollte aber Lactantius noch leben, so würden ihn die Boots-Gesellen, die jährlich in Indien fahren, eines andern berichten. Ein gleiches begegnet in der bekannten Zwistigkeit vom Stillstande, oder Bewegung der Erden. Die Anhänger Ptolomei, damit sie die Nichtigkeit und Falschheit der Copernicanischen Meynung vom Laufe der Erden, und Stillstande der Sonne genugsam vorstelleten, liessen sich nicht begnügen an denen aus der Vernunft und aus der t. Stern-Kunst hergeholten Gründen, sondern beruften sich auf deutliche Stellen der H. Schrift, welche den Lauf der Sonnen, und die Unbeweglichkeit der Erden zu bejahen schienen; als sonderlich Ps. 19: 6. 7. (Die Sonne gehet aus ihrer Hütte heraus/ wie ein Bräutigam aus seiner hochzeitlichen Kammer/ und läuft frölich wie ein Held die Strasse. Sie gehet an einem Ende des Himmels auf/ und eilet zu dem andern Ende desselben.) Womit die Copernicaner dermassen eingethan wurden, daß sie entweder sagen mußten, die H. Schrift rede nach dem Verstande, und der Einbildung der Menschen, oder, sie sey nicht die Richtschnur, nach welcher die natürliche Wahrheiten sollen abgemessen werden, sie wurden aber von den Päbsten zu verschiedenen malen in den Bann gethan, und etwann zu Annehmung der alten Ptolomeischen Meynung gezwungen, wie wir dessen ein merkwürdiges Exempel haben an dem berühmten Galiläo de Galiläis, der wi-

t. *Astronomia.*

der sein Wissen und Gewissen die Copernicanische Gedanken abschweeren mußte, wenn er je sich von der Inquisition loßwickeln wollte. Es sind aber noch nicht viel Jahre verflossen, daß ein gewisser Stern-Erfahrer ein besonder deutsches Buch heraus gegeben, in welchem er eben diejenigen Oerter der Schrift, die für die Ptolemaicos bißher sind beygebracht worden, zu Behauptung der Copernicanischen u. Grundlehre will ausgeleget, und verstanden haben: Ob er den Sinn des Geistes erreicht habe, oder nicht, wollen wir hier nicht beurtheilen, sondern es denen Schrift-und Natur-Gelehrten übergeben, in genauer Untersuchung zu erörtern: Wir halten aber gänzlich dafür, daß man wie in andern, also auch in dieser Wissenschaft nichts lehren solle, welches dem ungezweiffelt klaren Buchstaben der H. Schrift zuwider ist, oder an der Lobpreisung des grossen Welt-Schöpfers verhinderlich seyn könnte, oder zu einem schändlichen, gottlosen Leben anführen würde, nach welchen Grund-Regeln wir manche gefährliche Oerter ab-und ausweichen können.

IX. Was den Nutzen betrift, den man von Erlernung der Natur-Wissenschaft zuhoffen hat, so war solcher in den vorigen Zeiten unter der Regierung der Schul-Gelehrten in Wahrheit sehr gering, da man sich bey blossen Worten aufgehalten, und die Sachen selbst weder gesucht noch gefunden, deßwegen denn nicht unbillig die x. Weltweise, oder Weißheit-Lehrer, von ihrem Throne, auf welchem sie vor diesem gesessen, hinunter gestossen, und unter die y. Rechts-und z. Arzney-Weise abgesetzt worden, da doch jene ohne die a. Welt-Weißheit schädliche b. Rechtsschinder werden, und in Auflösung vieler Rechts-Fragen schwerlich fortkommen können; diese aber ohne die Natur-Wissenschaft in gefährliche c. Arzneypfuscher, oder Stümpler abarten, hiemit nothwendig aus vorhabender Wissenschaft die Erkenntniß des menschlichen Leibes, die Ursachen der Krankheiten, und die Kräfte der Arzneyen erlernen müssen; daß ich nun nichts sage von denen d. Gotts-Gelehrten, welchen die natürliche Wissenschaft treflich dienet zu Erklärung vieler in H. Schrift vorkommender Texten, und zur Erläuterung vieler Erinnerungen, Vermahnungen, auf und neben der Canzel, zu geschweigen auch der Künstler, die aus denen Grund-Sätzen der Natur-Weißheit ein herrliches Licht bekommen zur Ausfindung allerley nützlicher und lustiger Kunstwerken.

X. Es bestehet nemlich die vornehmere und eigentliche Nutzbarkeit dieser edeln Wissenschaft in diesen dreyen Stücken, daß man

u. *Hypothesis.* x. *Philosophi.* y. *Jurisperiti.* z. *Medicinæ Doctores.* a. *Philosophia.* b. *Rabulæ forenses.* c. *Empirici.* d. *Theologi.*

man daraus erkennen lerne, sich selbst, die Welt, und GOtt, aus welcher Erkenntniß man unzehlige Früchte schöpfen kann.

XI. Was denn vorderst die Erkenntniß unser selbst angehet, so muß und kann man aus vorhabender Wissenschaft lernen, daß wir Menschen bestehen aus einem e. leiblichen Wesen, welches durch blosse künstliche Einrichtung aller Theilen, des Herzens, Magens, Gehirns, Nieren, ohne einiger Gedanken Untermischung, oder Beyhülf allerley Verrichtungen ausübet, und aus einer vernünftigen Seele, welche in dem Haupte ihre Werkstatt hat, dabey aber unsichtbar ist, gedenket, zweifelt, bejahet, verneinet, urtheilet. Wer nun die Seele haltet vor f. unleiblich, uncörperlich, oder geistlich, und folglich vor unsterblich, der muß aus der Natur-Weißheit lernen, was dann eine Materie, oder leibliches Wesen sey, was dessen Natur, Würkung, Vermögen, damit er nicht mit denen Epicureern die Seele halte vor einen blossen Zusammenhang subtiler Stäublein. Wer ins Gegentheil durch Hindansetzung dieser so edeln Wissenschaft den Leib, samt dessen in- und auswendigen Theilen, Wirkungen, der Kochung, Erzeugung, Sinnlichkeit im geringsten weder kennet noch verstehet, wie will ein solcher denselbigen bescheiden regieren, gesund erhalten, krank erkennen, oder heilen können? Wer wiederum die Beschaffenheit und Eigenschaften unserer Seelen nicht verstehet, wie sollte der die ihro zukommende g. Bewegungen erkennen und meistern können? Aber ach! Wie viel sind unter den Fürnehmen und Gelehrten selbst, geschweige unter den Gemeinen, die ihres eigenen Leibes-Beschaffenheit, ja auch nur die Gestaltung eines einigen Theils, als des Magens, oder Herzens, nicht wissen, und gleichwol alles andere, so ausser ihnen ist, zu wissen verlangen? Wie viel, die aus mangelnder Untersuchung ihrer Gemüths-Bewegungen sich vom Zorn, Geiz, Lüsten des Fleisches, ihre ganze Lebenszeit regieren lassen? und folglich, wie groß, gemein, und viehisch ist unsere Unerkenntniß?

XII Wollten wir diejenigen Lust- und Nutzbarkeiten, die aus der Erkenntniß der Welt herfliessen, vorstellen, so hätten wir Anlaß ein ganzes Buch zu schreiben. So viel Cörper in der Welt sind, so vielfältig ist der Nutzen, den man daraus ziehen kann: Und es ist dem Menschen von Natur eine Begierde eingepflanzet, alles zu wissen und zu erforschen, was die Natur in ihrem weiten Umkreise einschliesset. Ihm hat der Schöpfer einen aufrecht stehenden Leib gegeben, damit er nicht nur die Erde, und die irrdischen Cörper ansehe, sondern auch mit Betrachtung himmlischer Cörper sich belustige. Es würden die Menschen sich nicht so

e. *Ens materiale, seu corporeum.* f. *Ens immateriale.*
g. *Passiones seu Affectus animi.*

so leicht vor denen Irr-Sternen, und ihren vielfältigen Aspecten, in ihrem Thun und Lassen, fürchten, wenn sie die Natur und Eigenschaft derselben kenneten. Der krachende Donner, und die flammende Blitze werden denjenigen nicht in so grossen Schrecken, noch die fürchterliche Cometen in Verzweiflung setzen, der eine gründliche Wissenschaft der Natur hat. Der Tod selbst wird nicht mehr unter allen schrecklichen Dingen das schrecklichste seyn, sondern demjenigen freudig vorkommen, der die Gebrechlichkeit seines Leibes erkennet, und noch über dieß versichert ist, daß der Tod entweder gar nicht, oder weniger schmerzhaft sey, als die geringste Schmerzen, die sonst im Leben vorher gegangen. So groß ist hiemit der Nutzen der Natur-Wissenschaft zu Erlangung vergnügter Glückseligkeit auf dieser Erden, daß man derselbigen schwerlich entrathen kann.

XIII. Der edelste und vornehmste Nutzen aber, den wir von dieser Wissenschaft erlangen, ist, daß wir daraus Gott, und sein Wesen, seine Allmacht, Weißheit, Gütigkeit, Vorsehung erkennen. Es sind zwar verschiedene Wege zur Erkenntniß Gottes zu gelangen, als die Heil. Schrift, die einhellige Mitstimmung aller Heyden daß ein Gott sey, gewisse h. Gedanken oder Abbildungen, die unserm Gemüthe selbst eingepräget sind, von einem allgewaltigen, allwesenden, allvollkommnen Wesen. Wir überlassen aber denen Gottsgelehrten, Geschichtschreibern, Vernunft- und Weltweisen ihre Beweißthümer der Gottheit, und sagen nur dieß, daß wir aus Betrachtung dieses grossen Kunst- und Welt-Gebäudes, und aller darinn befindlicher grossen, kleinen, wie auch allerkleinsten, und, dem ersten Ansehen nach, verächtlichsten Cörpern nicht nur gewiß und unfehlbar beweisen können, daß Gott der Schöpfer und Erhalter aller Dinge, sondern so zu reden mit den Händen greiffen seine Allwesenheit, allmächtige Kraft, und andere hohe Eigenschaften mehr, wie sich dieß alles aus folgendem klärlich zeigen wird.

g. *Passiones seu Affectus animi.* h. *Ideæ.*

Er-

Erster Theil.

Das I. Capitel.

Von der natürlichen Cörper Anfängen oder Ursachen ins gemein.

Wir haben voraus gesetzt, daß die Natur-Wissenschaft mit Betrachtung natürlicher Dinge umgehe. Nun heisset i. Wissen, etwas in- und durch seine Ursachen erkennen oder verstehen. Also ist vor allem nothwendig, daß wir zuerst sehen, welches die k. Anfänge, oder Ursachen natürlicher Cörper seyen. Wir wollen aber, daß durch einen Anfang, oder die Ursache allhier verstanden werde alles, was immer zu Hervorbringung eines Dings etwas beyträgt, welches aus Vergleichung natürlicher Dinge mit denen Künstlichen sich klar zeigen wird.

II. So nennen wir alles, was zu der Verfertigung einer Uhr etwas beytragen muß, und ohne welches die Uhr nicht könnte verfertiget werden, mit Recht derselben Anfänge und Ursachen, als da sind: 1. Die l. Materie, Holz, Eisen, oder ander Metall. 2. Die Ausarbeitung vorhabender Materie, die ordentliche Ein- und Abtheilung der Räder, und derselben gebührende Zusammenfügung, welches wir die m. Form, oder Gestaltung heissen. 3. Die End-Ursache, eine angenehme und nützliche Eintheilung der Zeit, denn ohne diese Absicht würde man sich nicht leicht bemühen, eine Uhr auszudenken, oder zu verfertigen. 4. Die arbeitende oder o. wirkende Ursache, welche ist der Uhrenmacher; denn

i. *Scire est rem per causas cognoscere.* k. *Principia.* l. *Materia.* m. *Forma.* n. *Finis.* o. *Causa efficiens.*

denn keine Materie von und aus sich selbst sich in die Gestalt einer Uhr einrichten kann. Die zwo ersten heissen p. Innere, die zwo letzten q. äussere Ursachen.

III. Da wir nun auf die Vergleichung der natürlichen und künstlichen Dinge gerathen sind, und uns derselben ins künftige zu unserm Vortheil oft bedienen werden, so wird nicht ausser dem Wege seyn zu zeigen, worinnen diese beyderley Cörper einander gleich, oder ungleich seyn? Erstlich denn kommen sie mit einander überein in Ansehung der Materie, weilen alle Künstler, und Handwerker umgehen mit natürlichen Cörpern; Ein Buchdrucker, zum Exempel, mit Papier, welches ausgearbeitet wird aus Leinwand, dieses aus Flachs, Hanf, Seiden, oder dergleichen: Ein Kaufmann gehet um mit Wollen, Baumwollen, oder Seiden, welches herkommt von denen Schaafen, Seidenwürmern und der Baumwoll-Nuß. Ein Gold-Arbeiter hat vor sich Gold und Silber, welches aus dem Erz ist geschmelzet worden. So seyn auch die natürlichen und künstlichen Dinge unter sich gleich an der Form, welche beyderseits in einer ordentlichen Gestaltung und Zusammenfügung aller und jeder Theile bestehet. Doch findet sich zwischen beyden in vielen Stücken ein grosser Unterschied, als daß 1. die Werke Gottes und der Künstler gemachet werden mit Vorbedacht und Verstande, die Werke der Natur hingegen hervorkommen ohne einige Berathschlagung oder Nachsinnen. 2. Die Werke Gottes bestehen aus derjenigen Materie, die Anfangs von ihm selbst aus nichts erschaffen worden, die Werke der Natur und Kunst aber aus denen von Gott erschaffenen Dingen. 3. Die Werke Gottes seyn hervor gebracht worden aus blossem Willen und Geheiß des Schöpfers, die Natur- und Kunst-Sachen aber entstehen durch Zertheilung und Bewegung der Materie vermittelst gewisser Instrumenten, wiewohl sich die Natur eines unendlich subtilern Werkzeugs, als die Kunst bedienet: Diese brauchet Messer, Zangen, Borer, Feilen, Schraubenwerk, Hebzeuge, 2c. Jene bedient sich zum Exempel des Feuers, dessen kleinste Theile, als so viel spitzige Nadeln, alles, das ihnen vorkömmt zerschneiden, durchboren und zertheilen. So werden die kleinsten Theile vom Salpeter und Kupferwasser in Wasser aufgelößt als so viel spitzige Messer die härtesten Metalle in Pulver verwandeln. Was von denen unsichtbaren sinnlichen Geistern vor Bewegungen in unserm eigenen Leibe verrichtet werden, zeiget die Erfahrung. 4. Die Gestalt künstlicher Dinge bestehet ins gemein nur in äusserlicher Formirung, die ins Gesicht fällt; der natürlichen Dinge, aber mehrentheils und sonderbar in innerlicher

p. *Interna.* q. *Externa Principia.*

licher verborgener Beschaffenheit der Theilen. In allen natürlichen Formen zeiget sich auch unter dem schärfsten Vergrösserungs-Glas eine unvergleichliche Schön- und Vollkommenheit, eine solch herrliche Ordnung und genaue Ebenheit in allen Theilen eines Sämleins, einer Lause, einem Mücken-Auge, daß man selbige nicht genugsam bewundern kann: Da hergegen die aufs feinst und schärfest ausgearbeitete Kunst-Sachen unter dem Vergrösserungs-Glas grob und uneben heraus kommen, als zum Exempel die Nadelspitzen, Schärmesserschneiden. Je mehr die Kunst-Gläser vergrössern, je schöner zeiget sich die Vollkommenheit natürlicher, und die Grobheit künstlicher Dinge. 5. Die Kunst-Sachen werden gemachet, oder ausgearbeitet eher durch ab- als zunehmen, da hingegen die natürlichen Dinge aus einem kleinen Pünctlein zu erstaunlich grossen Cörpern aufwachsen. So wird selbst das abnehmen der Theile unsers Leibs von der Natur leichtlich wiederum ersetzet, ganze Theile aber, als Lunge, Herz, Magen, können aus blossen Kräften der Natur nimmermehr ergänzet werden: da hingegen in Kunst-Werken das, so etwann durch langen Gebrauch abgeschlissen worden, schwerlicher, oder weniger ergänzet werden kann, als zerbrochene ganze Theile an einem Werke, zum Exempel Räder an einer Uhr. Ueber dieß seyn die Werke Gottes beständig, die Natur- und Kunst-Sachen aber leicht zerbrüchlich und hinfällig. 6. War in den Schulen eine gemeine Lehre, daß die natürlichen Dinge, als Thiere, Kräuter, Menschen, die Ursache ihrer Bewegung in ihnen selbst haben, die Kunst-Sachen hingegen, als Uhrwerke, ausser sich; welche Regel aber, so sie nach den heutigen Sätzen untersuchet wird, eher eine Uebereinkunft, als Ungleichheit anzeigt. Das ist aber 7. gewiß, daß die künstliche Sachen kein solch innerliches Principium haben, wie die natürlichen, von dem nemlich die Nahrung und das Wachsthum herrühre. So kann auch, eigentlich zu reden, den Kunst-Sachen keine Empfindlichkeit zugeschrieben werden, wie den natürlichen, noch weniger kann 8. weder jetzt, noch jemalen denen Kunst-Werken zugeleget werden ein Principium Generationis, oder eine Kraft andere ihres gleichen zu zeugen, die wir täglich wahrnehmen können an denen natürlichen Sachen, als Menschen, Thieren, Pflanzen. Und zwarn zeiget dieß letztere ganz deutlich an, wie unermeßlich weit die Werke göttlicher und menschlicher Weißheit von einander unterschieden seyen. Denn Gott hat einige Cörper, als die Sonne, den Mond, und die Sternen, so erschaffen, daß sie beständig bleiben, ohne einige Gefahr von der Natur verderbt zu werden; denjenigen Dingen aber, welche er verweßlich erschaffen, hat er durch seine Allmacht die Kraft

eingepflanzet ihr Geschlecht durch die Zeugung zu erhalten. Da hingegen der Menschen-Werke zerbrüchlich oder vergänglich seyn und bleiben, das ist, keine ihres gleichen Kunstwerke vorbringen können.

IV. Wir haben oben bereits angebracht, daß von denen Aristotelicis unter die Ursachen der natürlichen Cörper auch seye gezehlet worden die Privatio, oder Abwesenheit der Gestalt, die in eine Materie hat sollen eingeführet werden. Es hat aber diese Materie so viel Gezänks in den Schulen erwecket, daß darüber sich billig zu bestürzen, oder vielmehr Mitleiden zu haben mit der Thorheit derjenigen, welche sich in so elende Wort-Streite einlassen.

V. Unter denen r. wirkenden Ursachen natürlicher Cörper hat den vordersten Rang Gott, der grosse Schöpfer und Erhalter aller Dinge, sonderlich aber jener grossen Himmels-Kugeln, die von ihrer ersten Schöpfung an unveränderlich bestehen: Unter Gott stehet denn die von ihm geordnete s. Natur, als seine Dienerin, deren gemeiniglich die kleinen Theile oder Cörper und derselben Veränderung, als da ist die Zeugung der Thiere und Gewächsen zugeschrieben werden; wiewol eigentlich zu reden, die Natur dazu nicht mehr beyträgt, als etwann die Axt oder der Schlegel zur Spaltung des Holzes, die nichts ausrichten könnten, wenn sie nicht von dem Holzhacker bewegt würden. Die Bildung oder Gestaltung eines menschlichen Leibes, eines Thiers oder Krauts übersteiget die Kräfte der ganzen Natur, und sie kann nichts mehr thun, als die von Gott selbst im kleinen gebildete Pflanze durch einen Nehrsaft anfüllen, und erweitern. Wir können klar beweisen, daß die Natur nichts thue, sie werde denn von Gott bewegt, und schreiben also der einigen Kraft Gottes alles zu, was in der Natur geschiehet, welches auch die H. Schrift thut, indem sie hin und wieder ohne Meldung der Natur Gott die Gestaltung des Menschen, die Erweckung des Donners, die Hervorbringung des Regens ꝛc. zueignet. Indessen lassen wir gleichwohl zu, daß zum Untersc hiede t. Werke Gottes genennet werden diejenigen, die Gott unmittelbar erschaffen, u. Werke der Natur aber, die so Gott durch die Natur zuwege bringet.

VI. Es ist beydes der H. Schrift und der Vernunft gemäß, daß alle Wirkungen die in der Natur sich zutragen, Gott zugeeignet werden. Es ist ja Gott der Schöpfer und Ursprung aller Dinge: Er erhält sie, und setzet ihre Kräfte fort: Er ordnet alles weißlich an, und bedienet sich aller Geschöpften als Instrumenten seiner Vorsehung. Eine jede Wirkung in der Natur ist

r. *Causa efficiens.* s. *Natura.* t. *Opera Dei.* u. *Opera Naturæ.*

ist also ordentlich eingerichtet nach Zeit und Ort, nach Ziel, Gewicht und Maas, daß alles an allen Orten eine höchst weise oder göttliche Anschickung anzeiget. Die Kennzeichen eines göttlichen Wesens können an allen Orten, zu allen Zeiten, in der natürlichen und moral- oder sittlichen Welt ganz deutlich gelesen werden. Daher ist es kein Wunder, daß in H. Schrift nichts der Natur, nichts denen sogenannten causis secundis oder Neben-Ursachen, sondern alles Gott als der ersten Quelle zugeschrieben wird. So daß nicht die äusserliche scheinbare Ursachen, sondern Gott allein, der unsichtbare Gott, der Schöpfer und Erhalter aller Dinge, der einige Zweck unsrer Aufmerksamkeit und Anbätung ist und seyn soll. Wo wir denn immer von der Natur und von denen Werken der Natur reden, da ist zu wissen, daß wir durch die Natur anders nichts verstehen, als die nach beständigen und gewissen Gesetzen wirkende göttliche Macht, die sich zwar auf eine ausserordentliche Weise gezeiget hat in der ersten Schöpfung von 6. Tagen. Aller Orten, wo wir immer unsere Augen hinwenden, finden wir die allmächtige Hande, welche alles gemachet hat. Die ganze Natur, und alle Cörper in derselben ruffen mit leiser, und doch verständlicher Stimme, daß ein Gott sey. In unserm Gemüthe findet sich ein eingedrucktes Merkmahl von einem unendlich vollkommenen Wesen.

VII. Denen hoch- und tieffsinnigen Geistern gibt sich Gott zu erkennen durch Metaphysicalische Beweisthümer, welche aber nicht alle Menschen zu fassen fähig sind. Andere, welche in ihren Gedanken sich nicht so hoch zu dieser subtilen Einfalt empor schwingen können, finden dieses Wesen in seinen Werken; diese Beweisungs-Art, weil sie allen Menschen ohne Unterschied angemessen, stellet Gott selbst aller Orten vor in H. Schrift: Sein unsichtbares (als nemlich seine ewige Kraft und Gottheit) wird von der Erschaffung der Welt an ersehen / so man dasselbige in den Werken betrachtet/ damit sie keine Entschuldigung haben. Röm. 1: 20.

VIII. Es ist gleichwol bedenklich, daß wenige Menschen diesen unsichtbaren, und doch aller Orten sichtbaren, den verborgenen, und doch überall geoffenbarten Gott sehen. Die Ursachen sind unschwer zu errathen. Wie wenig Menschen gibt es, die sich an das Nachsinnen gewöhnen? Wie viel, die gleich dem dummen Viehe in dieser Welt leben? Wie viel, die von weltlichen, Hauß- und andern Geschäften so ganz eingenommen sind, daß sie die Stimme des Ruffenden nicht hören mögen? Es lässet sich auch bey gegenwärtigem Anlaß sagen von diesem ruffenden Worte: Es war in der Welt/ und die Welt ist durch dasselbige gemachet worden; und die Welt hat es nicht erkennt.

Joh.

Joh. 1: 10. Ja, wie viel sind, die sich von denen Wollüsten und Eitelkeiten dieser Welt also verblenden lassen, daß sie ihre Augen mit Fleisse nicht wollen öfnen, damit sie Gott nicht sehen? Nicht nur suchen sie ihn nicht, sondern sie wollen ihn auch nicht suchen. Wir werden müde mit sehen, und sehen doch nichts. Assiduitate quotidiana & consuetudine oculorum assuescunt animi, neque admirantur, neque requirunt rationes earum rerum, quas semper vident, perinde quasi novitas nos magis, quam magnitudo rerum debeat ad exquirendas causas excitare. Cic. Lib. II. de Nat. Deor.

IX. Hieraus erhellet sich, daß die vv. Endursache aller natürlichen Cörper und ihrer Wirkungen sey die Ehre Gottes, und namentlich die Ehre seiner Weißheit, Allmacht, Gütigkeit, und andrer ihm zustehenden Vollkommenheiten. Nach dieser ersten und vornehmsten End-Ursache ist demnach auch zu betrachten der Mensch, zu dessen Nutzen und Heil alles dienet, zumalen auch die entferntesten himmlischen Cörper, die Sternen, wenn wir gleich ihren Einfluß auf diese Erden eben so wenig erkennen wollten, als die ihnen ohne Grund beygelegte Kraft über des Menschen Verstand und Willen, dennoch den herrlichen Nutzen gewähren, indem sie uns durch die Anschauung und Betrachtung reitzen, Gott, als ihren und unsern Schöpfer zu preisen. Ob aber alles, so von Gott erschaffen worden, und sonderbar diejenigen Sachen, die uns noch unbekannt sind, und bleiben werden biß ans Ende der Welt, zu unserm Nutzen, als einem zweyten Endzwecke seyen erschaffen worden, ist uns unbewußt, und kann ohne Gefahr nicht leicht bejahet werden.

X. Es soll sich aber der Mensch keineswegs so hohe und stolze Gedanken fassen, daß er alle End-Ursachen aller und jeder von Gott erschaffener Dinge werde erforschen können, denn dieß wäre eine unverantwortliche Vermessenheit, ja eine Verläugnung unserer Schwachheit. Aber eben so wenig müssen wir mit einigen Cartesianern die Lehre von den End-Ursachen gar ausser die Gränzen der Natur-Wissenschaft verbannen; denn so würden wir uns den Anlaß zu herrlichen Betrachtungen von Gottes Wesen und Weißheit selbst rauben. So können wir auch den Unterschied nicht lediger Dingen gut heissen, welchen einige berühmte Naturforscher zwischen dem x. Gebrauch und der y. End-Ursache oder dem Endzweck ohne Noth eingeführet haben, da sie von jenem namlich dem Gebrauch behaupten, daß derselbe könne und solle erforschet werden, dieser aber nicht, als der in dem unergründlichen Rathschluß Gottes verborgen liege.

X. Mithin ist hierbey wohl anzumerken, daß einige Dinge wis-

vv. *Finis*. x. *Usus*. y. *Finis*.

wissentlich ihre Verrichtungen zu ihrem Endzwecke bringen, andere aber ohne Wissen. Der Uhrenmacher verfertiget mit Vorbedacht und wissentlich ein Kunstwerk, welches die Zeiten des Jahrs, des Tags, und der Stunden unterscheidet; die Uhr selbst beweget sich, so lange sie aufgezogen ist, und zeiget gar ordentlich durch Herumführung des Zeigers den Ablauf der Zeit an; alles aber ohne Verstand. Und so wirket ohne Vernunft die ganze Natur oder Welt: lauffen wir in der ganzen Welt herum, so finden wir nichts als cörperliche Sachen, die auch zu dem geringsten Gedenken oder Wissen untüchtig sind; die Sonne und die Sternen sind nichts anders als feurige Kugeln, die Planeten finstere Cörper wie die Erde, zwischen den Irr-und Fixsternen ist der Himmel ein subtiles, dünnes, ausgedehntes Wesen, auf dieser Erde sind Thiere, Kräuter, Steine, Metalle; Dieses alles aber ob es schon wirket, und gleich einer Kunst-Uhr jegliches seine Verrichtungen ordentlich ausübet, handelt dennoch ohne Verstand: daraus läßt sich nun mit Grund schliessen, daß ein von diesen Welt-Cörpern ganz unterschiedenes Wesen seyn müsse, welches dieß grosse Welt-und Kunst-Gebäude gemachet habe und regiere; gleichwie ich aus Betrachtung eines Uhrwerks unfehlbar schliesse, es müsse einen, und war künstlichen Erfinder und Meister gehabt haben. Je wunderbarer und künstlicher nun ein Werk ist, desto höher schätze ich des Erfinders Verstand, als zum Exempel, wenn eine Uhr den Lauf der Sonnen, des Monds, und der übrigen Planeten zeiget, wenn sie den Tag nicht nur abtheilet in Stunden, sondern diese in Minuten, ja in sogenannte secund- und terz - Minuten. Weil wir nun in der Welt unzehlig viele, und unermeßlich subtile, ja uns unbegreifliche Uhrwerke, so viel nemlich Cörper, und deren Theile sind, wahrnehmen, so können wir ohnschwer daraus einen auch unendlich mächtigen, weisen Gott erkennen.

XII. Der einige Mensch unter allen Dingen, so in der Welt sind, handelt und wirket mit Verstand, und zwar, welches wohl zu gewahren, nicht nach dem Leibe, sondern durch die Seele. Von allen Theilen unsers Leibs verrichtet kein einziger etwas vorbedächtlich oder mit Verstande; Der Magen nimmt die Speisen an, und kochet sie, das Herz schlägt Tag und Nacht ohne Aufhören, den Umlauf des Geblüts, und mit ihm das Leben im ganzen Leibe zu erhalten, die Leber scheidet die Galle vom Geblüte, die Nieren den Harn, andere Theile verrichten anders, alles aber ohne einigen Verstand, wiederum zu einem gewissen Beweißthum, daß auch unser Leib gestaltet seye von einem allmächtigen Künstler.

XIII. Die armen und blinden Heyden, wenn sie so viele und mannigfältige Verrichtungen in der Welt wahrgenommen, konnten

ten sich nicht einbilden, daß der Jupiter, als der oberste Gott alles allein regiere, sich allein aller, auch der geringsten Beweg- oder Veränderungen annehme; daher haben sie verschiedene, ja fast unzehlige Götter ausgedacht, und dem einen dieß, einem andern, was anders zu geschrieben, und deßwegen nicht nur einen, sondern viel Götter verehret. Sonderbar hüteten sie sich dem Jupiter solche Wirkungen oder Geschöpfte, die mangelhaft sind wie die Mißgeburten, zuzueignen; ja sie dorften dergleichen Werke auch nicht wohl der Natur zuschreiben, weilen sie die Natur nicht viel geringer hielten, als die obersten Götter.

XIV. Zu Ende dieses Capitels müssen wir nicht unerinnert lassen, daß obgleich die Natur-Betrachter nicht eine gleiche Anzahl der Anfängen, oder Ursachen natürlicher Dinge erkennen, sie dennoch unter sich selbst, und mit uns gar leicht verglichen werden können. Wenn Anaxagoras unzehlige Anfänge gesetzet hat, so kann dieß also ausgelegt werden, daß er unzehlich viele Cörper, oder unzehlbare Formen verstanden habe, weil jedes Ding seine sonderbare Gestalt hat. Wer zween Anfänge oder Ursachen setzet, der kann wohl dadurch verstehen die Materie und Form, oder die oberst- wirkende Ursach und die Materie. Wer nur einen Anfang zuläßt, erkennet den einigen Gott, als den Ursprung aller Dinge. Wer der Materie und Form beyfüget die End-Ursache, der zehlet drey. Wer mit den meisten Natur-Weisen annimmt zwey innerliche Anfänge, die Materie und Form, und so viel äusserliche, die wirkende und die End-Ursache, der zehlet viere. Wer über diese noch verlanget die Privation, oder Abwesenheit der Form, hat fünfe; und so fortan.

Das II. Capitel.

Von der natürlichen Cörpern allgemeiner Materie.

I.

Gleichwie in künstlichen Sachen der Tisch z. E. bestehet aus Holz oder Stein, eine Uhr aus Holz oder Metall, Brod aus Mehl, also hat auch ein jeder natürlicher Cörper seine Materie, woraus er bestehet, als Wasser, Luft, Erden, Schwefel, Salz.

II. Gleichwie aber auch ein Künstler in Betrachtung seiner vor-

vorhabenden Werken endlich kömmt auf eine a. einfache Materie, die aus andern vermischt ist. Also, wenn ein Naturforscher sich vornimmt die Auflösung natürlicher Dinge, so fängt er bey denen an, die am ersten ins Gesichte fallen, und aus vielen andern zusammen gesetzt sind, und kömmt nach und nach auf b. eine allererste und reineste Materie. Brod bestehet aus Mehl, welches gemahlen wird aus Korn; dieses ist gewachsen aus andern Körnern, die man in die Erden geworffen hat: Massen ein einiges Körnlein zu einem Stengel, Blätter und Aehren ausschlägt durch die Aufsteigung eines Nehrsafts, der meistens herkommt vom Regen-Wasser: Dieses nimmt seinen Ursprung her von denen aus Wasser und Erden aufsteigenden Dünsten: das Wasser selbst aber wird nach der heutigen Cartesianern Meynung dem Gemüthe vorgebildet, als bestünde es aus kleinen Schlänglein-förmigen, sich über einander herwelzenden Theilchen, welche bereits so subtil sind, daß sie unter das Gesicht nicht kommen, wohl aber von unserm Gemüthe, und von einem allmächtigen Wesen ferner können zertheilet werden, biß man endlich bey solch kleinen Stäublein, die ganz unvermischt und zuerst erschaffen worden sind, stehen bleiben muß: Es wäre denn Sache, daß wir in dieser Theilung c. ohne Ende fortzugehen gedächten, welches aber mit der gesunden Vernunft streitet; denn, was aus andern Dingen zusamen gesetzet ist, das muß, wie groß es immer seye, einen Anfang gehabt haben. Sollte man das Sand am Meer, oder auch die Stäublein der ganzen Erden, ja der ganzen Welt, nach einander herzehlen können, so müßte man ja doch zuletzt bey dem ersten Sand-Körnlein oder Stäublein stehen bleiben.

III. Es haben zwar nicht nur diese irdische, oder um die Erde sich befindende Cörper eine gemeine Materie, sondern es bestehen auch die himmlischen Cörper aus einem und eben demselbigen Stoff: Wir wissen daß die Sonne und die Fixsternen nichts anders sind als Feuer, wiewohl es um etwas von dem unsrigen verschieden ist, gleich auch das irdische Feuer nicht einer Art ist, oder eine gleiche Farbe an sich hat: Deßgleichen daß die Planeten finstere Cörper, wie die Erde sind, und also, daß die ganze Welt aus einer allgemeinen und ersten Materie bestehet.

IV. Wie aber diese erste, und allen, so wohl himmlischen, als irdischen Cörpern gemeine Materie beschaffen sey, oder unserm Gemüthe vorgestellet werden könne, darinn sind die Natur-Weisen nicht einer Meynung. Aristoteles mag allem Anschein nach seine Gedanken über diese Materie mit Fleisse in die Dunkelheit eingehüllet haben, weilen er sich selbst aus gefaßtem Vorur-

a. *Simplex materia.* b. *Materia prima & simplicissima.*
c. *Procedere in infinitum.*

theil von der Ewigkeit der Welt, nicht wohl darein finden konnte. Die Conimbricenser bekannten frey heraus, sie wüßten nicht, was diese erste Materie wäre. Endlich kömmt alles, was aus der Schulgelehrten Schriften über dieses Capitel zu zeuhen ist, darauf an, daß diese erste Materie ohne einige Gestalt seyn soll, das ist, daß sie weder Wasser, Feuer, Erde noch ein anders Element sey, wirklich aber so beschaffen daß alle Elemente und übrige Cörper aus derselben können formiret werden, gleich wie die Bretter oder Laden in eines Schreiners Werkstatt, weder Stüle noch Tische, noch Kisten sind, aber dennoch tüchtig sind die Form der Stüle, oder eines Tisches anzunehmen.

V. Die alten Democritici und Epicurei, mit den heutigen Gassendisten sagen, daß diese erste Materie, aus welcher hernach alle Cörper seyen gemachet worden, anzusehen sey, als unzehlige gleichsam unendlich kleine Stäublein, die sie Atomos, das ist, d. untheilbare Theilchen heissen. Diese Stäublein nun, ob sie zwar unbegreiflich subtil sind, sollen doch an Grösse, Gestalt, Schwere verschieden seyn; so daß die einen grösser und schwerer als die andern, die einen rund, andere drey-vier oder mehreckicht. Daß die kleinsten Stäublein unter sich an Gestalt ungleich seyen, erscheint sich daraus, weil sie endliche Stücklein einer Ausdähnung seyn; es erhellet aber solches auch aus allerley Erfahrungen, als aus denen Wirkungen der aus dem Regulo Antimonii gemachten Erbrech-Becherlein: Desgleichen weil ein einiger Tropfen Aenis-Oel einer grossen Menge Wasser; den Geruch mittheilet, ein einiges Gran aufgelöst Gold oder Zinn etliche Maas Wasser roth, und ein Gran Kupfer dasselbige blau färbet. Und aus vielen dergleichen Theilchen, so sie zusammen gesetzt werden, sollen erstlich solche Cörperlein entstehen, die unsere Sinnen, das ist, die Nerven des Gesichts, Geschmacks, Gehörs, Geruchs oder Gefühls berühren und bewegen mögen; hernach aber kommen je grössere und grössere Cörper heraus, deren so grosser und verwunderlicher Unterschied gar wohl aus besagten Grund-Sätzen kann erkläret werden; sonderlich, wenn auch die kleinste Stäublein an Gestalt ungleich seyn, wie wir denn sehen, daß unter so vielen 1000 Thieren oder Gewächsen, keines dem andern gleich, ja unter so vielen 1000 Menschen nicht zween gefunden werden, die nur eine einzige vollkommne Gleichheit haben. Es sollen selbst die Sonnen-Strahlen unter sich an Gestalt, Grösse und Farben unterschieden seyn, nach der neuen Lehre des gelehrten Newtons.

VI. Es könnte die Materie in ihrer ganzen einförmigen Ausdähnung nicht wohl gesehen werden, sie mußte deßwegen in allei-

d. *Indivisibilia.*

lerhand Cörper von mancherley Grösse und Gestalt vertheilet werden. Und es leuchtet die unendliche Weißheit und Macht des Schöpfers hervor nicht nur aus denen infinite magnis, aus der ganzen Welt Massa, und jenen grossen in freyem Himel daher schwimmenden oder hangenden Cörpern, der Sonne, den Irr-und Fix-Sternen; von welchen die Sonne allein eine Million mal grösser ist als die Erde, und ein jeder Fix-Stern anzusehen ist als eine Sonne: sondern auch aus denen infinite parvis, aus denen Stäublein-kleinen Thierlein, welche ihre zum Leben nöthige Gliedmassen so wohl haben als die grösten Elephanten; die wir zwar mit blossen Augen nicht sehen können; aber durch Hülffe der Vergrösserungs-Gläser entdecken wir in diesen kleinen Geschöpften gleichsam eine neue Welt, welche an Zierde und Kunst der alten nichts nachgibt. Ja es führen uns selbst die Microscopia noch nicht an das Ende der Betrachtung; je mehr man sihet, je mehr liget verborgen: so daß nach aller möglichen Untersuchung durch die Sinne unsrer Einbildung annoch eine dritte Wunder-Welt übrig ist, welche weder dem Gesicht noch dem Gehör, noch einiger andern äusseren Sinnlichkeit sich biß dahin entdecket hat. Diese grosse Welt bestehet aus unendlich vielen Stäublein, und ein jedes Stäublein begreiffet eine unendliche Zahl der kleinsten Welten.

VII. Damit aber die Untheilbarkeit dieser subtilen Stäublein desto besser verstanden werde, so müssen wir zum voraus einen Unterschied bemerken. In Mathematischem Verstande heissen Indivisibilia, oder untheilbare Dinge, die nicht nur wirklich in kleinere Stücklein nicht können zertheilet werden, sondern die gar keine Theile haben. Nun aber können wir schwerlich begreiffen, daß die natürlichen auch subtilesten Stäublein solche Mathematische Pünctgen seyn. Denn so wir unserm Gemüthe drey solche aneinander liegende Pünctgen vorstellen, so werden diese sich unter einander nicht in allen Theilen berühren, (denn so müßten sie einander durchdringen, und ein einiges Pünctgen ausmachen) sondern nur in einigen, und folglich müssen sie Theile haben: Zudem kann aus mathematischen Pünctgen eigentlich kein Cörper entstehen. Es werden demnach diese kleinste Stäubgen bloß in physicalischem Verstande untheilbar genennet, weil sie nemlich durch die blossen Kräfte der Natur nimmer können in kleinere Theile zertheilet werden, ob sie schon in unserer Einbildung theilbar sind. Es hat die unendliche Theilbarkeit der Materie, hin und wieder in vorkommender Auflösung allerley Natur-Begebenheiten ihren grossen Nutzen; und kann einem von Vorurtheilen nicht gebundenen Gemüthe vorgestellet werden in Fig. 1. allwo DE und FG. zwo parallel oder gleichlauffende Linien vorstellen, deren Eigen-

schaft ist, daß sie, auch unendlich weit fort gezogen, sich nicht nähern, viel weniger gänzlich zusamen stossen. Von A. können hiemit unendlich viel A. 1. A. 2. A. 3. gerade Linien gezogen werden auf die unendliche Linie DE. welche allezeit andere Puncten der aufrecht stehenden endlichen Linie BC. durchschneiden, folglich diese in unendlich viel Theile theilbar machen. So seye Fig. I. Tab. VII. AD. gegen BF. Senkelrecht, wie auch die kleine GH. zeuhe aus denen Centris C. C. C. in denen weiten CA. CA. CA. Zirkel, welche G H. durchschneiden in e. e. e. je grösser AC. ist, je kleiner wird seyn e G: wenn nun AC. ohne Ende kann vergrössert, hergegen e G. ohne Ende verkleinert werden, und doch die gezogenen Zirkel mit der geraden Linie BF. nimmer eintreffen, so folget, daß eine jede Grösse sich unendlich zertheilen läßt. Da zu wissen, daß wir infinitum, unendlich heissen, was ohne Ende ist, zu dessen Ende man mit vergrössern, oder verkleinern nicht gelangen mag. Gleichwie nichts so groß, dem nicht etwas könne zugesetzt werden, also ist nichts so klein, von dem nicht imer etwas könne weggenommen werden. Der kleine Theil einer Linie ist auch eine Linie, welche folglich wiederum in kleinere Theile theilbar ist. Hieraus lässet sich schliessen, daß die ersten Anfänge der Cörper nicht seyen mathematische Pünctgen, sondern wirklich besitzen eine Grösse, und folglich feste Gestalt, die gleichwohl unendlich klein seyn können in Ansehung unsrer Sinne, ja selbst in Ansehung aller uns Menschen möglicher Rechnung. Und es ist gläublicher, daß die Eigenschaften der Cörper gebunden seyen an solche kleinste Cörperlein, wie sie von Gott erschaffen worden: als die Cörperlein des Magneten und Eisen, welche so kräftig gegen einander wirken können, daß ihre Gewalt die Kraft der schwerdrückenden Cörperlein überwieget.

VIII. Weilen aber die Epicureische e. Stäublein an Grösse, Gestalt, und andern Eigenschaften, unter sich selbst verschieden seyn, und die allererste Materie gar keine Gestalt haben soll, so sehen Aristoteles und Cartesius weiter, um etwas aufzusuchen, welches allen Cörpern gemein, und doch unförmlich seye, und finden endlich die f. Ausdehnung, oder auch die g. Undurchdringlichkeit, vermög deren alle Theile eines Cörpers ausser, oder neben einander liegen, und keiner von dem andern könne durchgedrungen werden. Wie zu sehen zum Exempel in einer Wasser-Glocke, campana urinatoria, allwo die Luft von dem Wasser zwar gedruckt, aber nicht durchdrungen wird: bey denen Feuerwerken, die auch im Wasser brennen. Aber auch von diesem ausgedehnten, oder undurchdringlichen Wesen sagen sie, daß es von dem Schöpfer in obbeschriebene kleine Stäublein seye vertheilt

e. *Atomi.* f. *Extensio.* g. *Impenetrabilitas.*

theilt worden aus deren ordentlicher Zusammenfügung die Welt entstanden, wie wir sie jetzund ansehen.

IX. Und so kommen denn diese dem ersten Ansehen nach verschiedene Meynungen der Natur-Verständigen endlich darinnen überein, daß die natürlichen Cörper aus unbegreiflich kleinen Stäublein bestehen, welches auch selbst die Erfahrung bekräftiget. Es lässet sich die unbegreifliche Subtilheit der kleinsten Stäubgen sehen aus dem Durchpaß der magnetischen Cörperlein durch Glaß, Metall, Stein: aus der durchdringenden Kraft des sogenannten Spiritus fumosi, (so gemachet wird aus denen Scoriis Reguli Antimonii simplicis, Sal. Armon. und ungelöschten Kalk, jedes gleich viel) welcher ein mit vielem Leder und Leinwand umwickeltes Silber schwarz färbet, eine mit der so utione sacchari Saturni gemachte Schrift von zimlicher Weite schwärzet, und als eine sympathetische Dinte leslich machet. Merket mit Erstaunung, aber auch mit nicht geringer Belustigung, was die heutigen Natur-Erfahrne darthun können. Ein einziges Gran Mastix, oder Weyrauch füllet nach P. Lana Rechnung ein Zimmer, (dessen Länge und Breite 20. die Höhe 15 Schuhe) an mit 750 000 000 000 000 Theilchen, deren jedes noch wegen seiner Grösse gerochen wird. Was wollen wir sagen vom Geruche des in Provenze häuffig wachsenden Rosmarins, der sich 10 biß 20 Meilen in das Meer ausbreitet? Ein paar der besten Bisem-Handschuhen, und so auch ein Stück Ambra von 100 Gran läßt von sich ausfliegen eine grosse Menge riechender Theile, ohne daß in drey Tagen der wenigste Theil eines Grans am Gewicht abgehet, nach des berühmten Boyle Bericht. Ein einiges Gran Kupfer in Etzwasser, oder dem Salmiac-Geist zerlassen, mag 256806 Theilen Wassers eine grüne Farbe mittheilen, deren jeder noch so groß, als ein Gran Kupfer; ja noch einmal so viel Theilgen eine nicht zwar grünscheinende, doch noch sichtbare Farbe. Von so viel Gummi Lacca, oder Cochenille, als in eine Nuß-Schale gehet, wird so viel Wasser gefärbt, daß man damit 500 biß 1000 Bogen Papier überfärben kann: wenn nun in jedem Bogen gezehlt werden 500000 mit blossem Auge sichtbare Pünctgen, und eben so viel dazwischen liegende kleine Plätzgen, so wären in einem Bogen 1000000 Pünctgen, deren jedes unter dem h. Vergrösserungs-Glase wiederum in sich haltet wenigstens 1000 Theilgen, so daß in einem Bogen gezehlet würden 1000000000 und folglich in 1000 Bögen 1000000000000 oder eine Million Millionen Theilgen; zertheilt man nun vorhabende Cochenille, so eine Nuß-Schale angefüllet, in 100000 Theile, so wird jeder derselbigen 10000000 Puncten anfärben. Drey Gran i. Grießholz werden 173168

h. *Microscopium.* i. *Lignum Nephriticum.*

Gran, oder 346336 Tropfen gelb-braun färben. Ein einiges Gran des feinsten Silberdrats kann abgetheilet werden in 46800 Theile. Ein Gran Gold in 2000000 kleine viereckigte Stückgen, so noch unter das Gesichte kommen. Ein Gran Seide lässet sich nach des Boyle Erfahrung auszeuhen auf 120 Englische Ellen. Halley findet, daß ein Goldblätgen, womit man die Silberdräte übergüldet, nicht mehr als $\frac{1}{124500}$ eines Zohls dick ist, folglich seyen in einem cubo eines hundertesten Theils von einem Zohl, oder $\frac{1}{1000000}$ eines würflichten Zohls 243000 000 solcher Theilgen. So könne auch ein würflichter Zohl Kupfer wirklich getheilt werden in 21114000000 Theilgen, hiemit ein kleines Sandkörnlein so $\frac{1}{1000\,000}$ fassen 2114000 solcher Kupfer-Theilgen, die annoch unter das Gesicht kommen, wie es Joh. Keill berechnet; also auch, daß ein Theilgen der Asa fætida, oder Teufelsdreck, dessen ein gewisses Stück innert 6 Tagen $\frac{1}{8}$ Gran am Gewichte verlohren, gleich sey $\frac{38}{1000\,000\,000\,000\,000\,000}$ Theilgen eines würflichten Zohls. Dieß ist nichts gegen der Kleinheit jener Thierlein, und dero Theilgen, Adern, Nerven, deren wohl etliche tausend auf einer Nadelspitze tanzen können. Es berechnet Keil, daß 10256 Berge, deren jeder so groß, als der gröste Berg auf Erden, nicht so viel Sandkörnlein (deren Durchmesser nicht grösser als $\frac{1}{100}$ Zohls) fassen könne, als ein einziges solches Sandkörnlein Blut-Theilgen in sich enthalten könne von solchen Thierlein, welche durch die Vergrösserungs-Gläser in etlichen flüssigen Dingen gesehen werden. Nun müssen die Geister annoch subtiler seyn, als die Blut-Theilgen, und noch subtiler die Licht-Theilgen, gegen welchen jene Blut-Kügelein anzusehen seyn, nicht nur als Berge, sondern als ganze Erd-Kugeln. Woraus ja die Weißheit und Macht dessen, der in den kleinsten Dingen sich so groß zeiget, klärlich zu erkennen ist. Einmal ist dieß gewiß, daß von dem kleinsten Cörperlein, das unter das Gesicht auch durch Microscopia kommet, biß zu dem kleinsten, das in der Natur ist, eine unermeßliche Weite, oder unendlich viel Grade sind. Ein halbes Gran Büchsen-Pulver füllet einen Raum aus, der 50000 mal grösser ist, als es selbst. Es hat der allweisesten Macht Gottes gefallen, sich nicht nur durch die Grösse der von ihm erschaffenen Welt zu offenbaren, sondern er hat auch in denen kleinsten Cörperlein beydes die Anfänge der Zeugung und die wesentlichen Wirkungen verborgen, und zugleich seine unendliche Vollkommenheiten zu erkennen gegeben. Diese Werke Gottes seyn nicht nur zu bewundern in Ansehung ihrer Kleinheit, sondern auch in Betrachtung ihrer Un-

ver-

veränderlichkeit. So bemerken wir, daß das Gold das stärkeste Feuer aushaltet, und ob es gleich in die kleinsten Stäublein aufgelößt, oder zerschmolzen wird, dennoch seine vorige Gestalt wiederum bekömmt. Also seyn auch die Anfänge des Wassers veste, hart und unveränderlich. Man kann bey dem Golde, Luft, Wasser, unzehlig andern Cörpern wahrnehmen, daß ihre kleinsten Theile unveränderlich sind. Also ist das Glas anders nichts, als unzehlig viel kleine zusammen geschmolzene Kieselsteinlein, und ein jedes durchsichtiges Sand-Körnlein ein Stücklein Glas. Ja hieraus siehet man klärlich, daß die kleinsten Theile der Cörper in ihrer Natur überaus veste und hart seyn, so daß ein würflichtes Stäublein würflicht bleibet, wie es von Gott erschaffen worden, ein dreyeckichtes dreyeckigt, und so fortan. Es ist diese unveränderliche Beschaffenheit der kleinsten Cörper nothwendig und angemessen gewissen auch beständigen Bewegungs-Gesetzen. Wenn jene könnten geändert werden, so hätten wir allezeit neue Zeugungen, andere Beschaffenheiten der Cörper, eine neue Welt.

X. Biß hieher haben wir gesehen, was die Naturforscher von der ersten und ungeformten Materie halten, und wie sie sich dieselbe einbilden. Ob sie nun jemals so gewesen sey oder von Gott in solchem unförmlichen Stande erschaffen worden, das ist ungewiß, und unsrer Vernunft unergründlich. Aus der Heil. Schrift scheinet eher zu folgen, daß Gott die Materie zugleich erschaffen habe mit denen Gestalten, Grössen, Bewegungen, Zusammenfügung der kleinsten Theile; wodurch der Meister Himmels und der Erden den unendlichen Vorzug, den er über alle andere Künstler hat, erweiset, zumalen diese nichts hervor bringen können, ausser aus einer schon geförmten Materie. Obwohl nun nicht kann gesagt werden, daß eine solche Materie annoch jetzund in der Welt sich finde, so ist doch dienlich daß man dieselbige auf gewisse Weise sich einbilde und vorstelle. Und die verständigsten von den heutigen Naturforschern bemerken, daß zwar diese und jene Naturweise die Eigenschaften der Materie darstellen, auf das eigentliche Wesen der Materie aber kaum hindurchdringen können: daß es auch ungewiß sey, ob die Gesetze und Wirkungen, welche wir in der Natur wahrnehmen, aus dem uns unbekannten Wesen der Natur, oder andern nicht wesentlichen Eigenschaften, oder von andern Ursachen herfliessen. Also, ob wir gleich wissen, daß ein Gott ist, und dessen unendlich vollkommene Eigenschaften uns nicht unbekannt sind, so können wir doch dessen Wesen mit unserm endlichen Verstande nicht begreiffen. Es ist Gott ein Licht zu dem niemand kommen kann. Es mag aber das Wesen der Materie bestehen worinn es will, so ist unstreitig, daß die Materie und

dero Eigenschaften ganz anders hätten seyn können. Daher fället der Irrthum Spinozæ über einen Hauffen, welcher darinn bestehet, daß nach ihm die Materie, dero Eigenschaften, Anordnung, Bewegungen, Wirkungen von einer blinden Nothwendigkeit seyn soll. Nein, Gott ist ein freyes, ungebundenes, frey hervorbringendes, frey und ungezwungen wirkendes Wesen. Er hätte die Materie und dero Eigenschaften auf unendlich viel andere Weisen erschaffen können, wenn er gewollt hätte.

XI. Bey denen heutigen Naturforschern geschiehet öftere Meldung der Viele der Materie, Quantitatis Materiæ, so bey jedem Cörper ist: Dadurch aber verstehen sie des Cörpers Dichte und Grösse zusammen genommen, nach welchem Satz eine doppelt dichte Luft in einem doppelten Raum vierfach ist, und also müssen gerechnet werden Schnee, Pulver, und andere Cörper, welche durch eine Zusammendrückung oder andere Ursachen in einen engern Raum gebracht werden. Diese Viele der Materie aber hat eine beständige Gleichmaß mit dem Gewicht, wie sich dieses klärlich erhellet aus denen Proben, so mit denen pendulis, oder Perpendickeln gemachet worden, von welchen anderstwo.

XII. Wiederum ist folgende Grund-Wahrheit von grossem Nutzen, daß in Cörpern von gleicher Art die Vielheit der Materie just der Grösse entspricht: in corporibus homogeneis massæ sunt in ratione molium: ist hiemit in doppeltem Raum die Materie zweyfach, in dreyfachen dreyfach, denn auch die Materien oder Grössen der Cörper sich verhalten wie die Räume, Massæ inter se sunt ut spatia. Es erstrecket sich diese Wahrheit gleichfalls auf die Schwere: zumalen Cörper von gleicher Art nach ihrer Grösse drucken.

XIII. Ueber und neben denen cörperlichen kleinsten Stäubgen erkennen die sogenannten Atomisten auch noch den zwischen selbigen liegenden l. Raum, da ganz keine Materie zu finden ist, darinn aber alle Materie beweget wird; solch leerer Raum aber ist bey ihnen zweyfach, der eine m. zerstreuet oder zertheilet, der andere groß, oder in n. eins versammelt, jener ist hin und wieder in der Welt zwischen denen Stäublein oder Cörpern, dieser aber ausser der Welt.

XVI. Den unendlich grossen oder versammelten leeren Raum beweisen sie daraus, daß die Welt nicht unendlich groß sey, sondern ihre gewissen Marchen habe, ob die uns schon nicht bekannt seyn: Gesetzt nun, daß einer an den äussersten Gränzen der Welt

l. *Spatium vacuum.* m. *Vacuum disseminatum.* n. *Vacuum coacervatum.*

Welt stehen könnte, so würde er, sagen sie, seinen Arm entweder über diese Gränzen ausstrecken können, oder er würde solches nicht thun können; in dem ersten Falle, muß man ja ausser der Welt einen leeren Raum zu geben; in dem andern Falle muß man sagen, daß ausser der Welt noch andere Cörper wären, welche das Ausstrecken der Hande verhinderten, welches aber wider den o. Grundsatz streite: Daraus machen sie den Schluß, daß ausser der Welt ein leerer Raum, oder wie es andere nennen, ein Nichts seyn müsse.

XV. Die in der Welt hin und wieder zertheilte leere Zwischen-Räumlein suchen die Gassendisten zu beweisen, 1. durch die täglich, ja augenblicklich sich zutragenden Bewegungen der Cörper, sagende, solche können nicht geschehen ohne einen leeren Platz, in und durch welchen alles bewegt werde, worauf aber die Aristotelici und Cartesianer antworten, daß alle Bewegungen geschehen durch einen p. Umkreiß, so daß je ein Cörper dem andern in die Ründe weichen müsse, wovon aber zu seiner Zeit ein mehrers. 2. Durch eine besondere Erfahrung, da man im Wasser Salz zerläßt, hernach wenn die zu dem Salz gewidmeten Löchlein des Wassers angefüllet sind, welches die Chymisten punctum saturationis heissen, etwann annoch Alaun, und nach diesem andere Salze mit darunter vermenget; woraus sie schliessen wollen, daß in dem Wasser solche leere Plätzlein, oder Oertlein müssen gewesen seyn, die keine Materie in sich gefasset, nun aber mit verschiedenen Theilgen des Salzes angefüllet seyn; worauf aber Gegentheil einwendet, daß die nun angefüllte Löchlein nicht leer gewesen seyen, sondern wirklich voll Luft, oder anderer subtilern Materie, die bey Ankunft der salzichten Theilgen ausgejagt worden: 3. Aus der Zurüstung eines q. Wetter-Glases, da man in dem Röhrlein über dem Queckfilber will einen Raum haben, der von aller Materie leer sey; Gegentheil aber gestehet zwar die Abwesenheit der gröbern Luft, aber nicht einer noch subtilern Materie, welche auch die Löchlein des Glases ungehindert durchpassirt. 4. Aus gemeiner Zusammendrückung eines Schwamms, oder andern dergleichen r. Erweiterungen, und s. Verdickungen, da aber dieses alles wiederum anders nichts ist, als die Ausjag- oder Ausdrückung der Luft aus denen Löchlein eines Cörpers. Denn daß in der Luft, und deren Löchlein sich aufhalte eine weit, ja unendlich subtilere Materie, kann man unfehlbar beweisen aus des Himmels unbeschreiblicher Subtilheit, Zeugung der Thieren und Gewächsen, Bewegung der in unserm eigenen Leibe sich befindenden und alles bewegenden sinnlichen Geistern; aus dem Gewalt, welchen die ausgespannte, gekrümmte, oder zusammen gepreßte

o. *Contra Hypothesin.* p. *Per circulum.* q. *Barometrum.* r. *Rarefactio.* s. *Condensatio.*

preßte Cörper ausüben, indem sie sich wiederum einzeuhen, oder ausdehnen; aus dem Thon eines in einem Wetter-Glase aufgehengten Glöckleins, aus denen magnetischen Theilen; anderer Gründe dießmal zugeschweigen. 5. Aus dem, daß zwischen denen Theilen der Luft leere Räumlein seyn müssen, und wenn auch diese von denen noch subtilern Kügelgen des andern Elements besetzt werden, so seyen wiederum allezeit zwischen drey solchen Kügelgen leere dreyeckigte Räumlein, und so immerhin, biß man endlich still halten muß bey solchen leeren Löchlein, die von gar keiner Materie angefüllt seyen. Darauf nun wußten die Aristotelici nichts einzuwenden, die Cartesianer aber sagen, daß die zwischen den Himmels-Kügelgen liegende Materie vom ersten Elemente, von solcher Subtilheit und Geschwindigkeit sey, daß sie in einem Augenblick alle leere Plätzlein einnehmen, auch alle andere Gestalten leichtlich annehmen könne.

XVI. Heut zu Tage erkennen viele Gelehrte mit dem berühmten Isaac Newton einen leeren Raum, weil nach der Erfahrung die Vernunft leicht fassen kann, daß die Schwere der Cörper eine Proportion oder Gleichniß hat mit der Vielheit der Materie. Wenn überall alles von Materie dicht ausgefüllet wäre, ohne zwischen den cörperlichen Theilen liegende Löchlein oder Zwischen-Räumlein, so würden alle Cörper von gleicher Grösse auch bestehen aus gleich viel Materie, folglich, laut obigem Satz gleich schwer seyn: so daß, nach diesem Grund-Satz, Gold, Kupfer, Stein, Holz, unter sich keine verschiedene Schwere haben würden, welches aber die Erfahrung lehret: So würde auch keiner von benannten Cörpern in freyer Luft sinken, wie wir sehen, daß es geschehe; denn wenn aller Raum ausgefüllet wäre, so würde auch die Luft so dicht und schwer seyn, als andere Cörper. Allein diese Probe des Newton findet nach einiger Gelehrten Anmerkung nur Platz 1. bey denjenigen Cörpern, welche specifice leichter sind, als andere, nicht aber bey den schwersten. 2. Bey festen Cörpern, nicht bey flüssigen, weil bey diesen ihre innerliche Bewegung den nidsich gehenden Trieb der Schwere merklich ändert, wie wir sehen, daß die Federn so lange in der Luft fliegen, als sie von dem Winde getrieben werden. 3. Lasse sich dieser Grund-Satz weiter nicht treiben, als dahin, daß die Löchlein der Cörper nicht von gleicher, wohl aber von einer andern subtilern Materie angefüllet seyen. Obangezogener gelehrte Nevvton Philosoph. Natur. Princip. Mathemat. pag. 503. und aus ihme Richard Bentley in der sechsten Predigt wider die Gottsverläugner, gehen so weit, daß sie die Summe des leeren Raums in der ganzen Welt gegen der in ihro befindlichen Materie ausrechnen; und finden, weil das Gold sich gegen dem Wasser verhält wie 19 zu 1 und das Wasser zu der gemeinen untern

Luft

Luft (denn zu der obern das Gleichmaß noch grösser ist) wie 850 zu 1 folglich das Gold gegen der Luft, wie 16150 zu 1. daß 16149 Theile von der Luft-Ausdehnung müssen leer, und nur ein Theil ein cörperliches Wesen seyn; wenn nun die Weite, nach welcher die elastische Luft sich ausdehnet, eine reciprocirliche Gleichmaß hat mit der Zusammendruckung, so folget, daß die Luft allzeit dünner sey, je höher man steiget: Und in der Höhe von wenig Meilen, von der Erdenfläche an zurechnen, muß die Luft etliche Millionen leere Theile oder Räumlein, gegen einem einigen festen Luft-Theilgen haben. In der Höhe eines Erdendurchmessers von 870 teutschen Meilen ist die Himels-Luft von so grosser Dünnheit, daß eine Zohl-dicke Kugel der gemeinen Luft, (welche bereits 16149 leere Theile in sich begreift) wenn sie in die Dünnheit der dortigen Himmel-Luft gebracht würde, über den Kreiß des Saturni hinauf reichen müßte, da doch derselbe viel Millionen mal Millionen grösser ist, als die Erd-Kugel. Steiget man weiter in die Höhe, so wird die Dünn- oder Ausbreitung immer Stuffenweise zunehmen, ohne Ende. So daß, mit einem Worte, die ganze Weite des Firmaments, die Sonne, Planeten, und um sie liegende Kugeln ausgenommen, angesehen werden muß fast als ein leeres Wesen. Setze man aber zum Ueberfluß, daß die Materie des ganzen Sonnen-Wirbels 50000 mal übertreffe die Grösse der Erden, und daß selbst die Erd-Kugel ganz fest und dicht sey, ohne einige leere zwischenliegende Räumlein: Setze man über dieß, daß der Durchmesser des grossen Wirbels (in welchem sich die Erde um die Sonne beweget) allein 7000 mal länger sey, als der Erden Durchmesser (es setzen aber die jüngsten und genauesten Erfahrungen drey mal 7000 oder 21000) und daß der Durchmesser des Firmaments allein 100000 mal länger sey, als der Durchmesser des grossen Sonnen-Wirbels (gewißlich kann der nicht geringer seyn, wohl aber unaussprechlich grösser) so müssen wir sagen, daß die Summe der leeren Räumlein des Firmaments 6860 Millionen Millionen Millionen mal übertreffe die in ihro wirklich enthaltene Materie. Es ist leicht zu erachten, daß die, welche einen leeren Raum in die Welt setzen, zwar gestehen, daß alle Materie ein ausgedehntes Wesen, nicht aber hinwieder alles extensum eine Materie sey.

XVII. Eine ganz besondere, und gefährliche Meynung, von einem in der Welt sich befindenden t. Raum hat Henricus Morus von Cambridge aus Engelland, welcher vorgibt, daß ein gewisses Spatium in der Welt sey ohne Materie, welches von dem Nichts unterschieden und ein solches Wesen seyn soll, das nach seiner Beschreibung einig, ewig, einfach, oder mit nichts anders vermischt, von nichts anders herrührend, von und durch sich selbst,

t. Spatium.

selbst, ja nothwendig bestehend, unzergänglich, unendlich, unumschrenkt, unbegreiflich, allgegenwärtig, unerschaffen, uncörperlich, so alles durchdringe, und alles fasse, ein u. wesentlich Ding, ja ein vv. von sich selbst wirkendes Ding, endlich wie er sich selbst ausdruckt, eine Abbildung oder Vorstellung Gottes, ja Gott selbst. Wer aber diese zimlich dunkle Meynung des Mori betrachtet, der kann leicht die meisten oder alle Eigenschaften, die er seinem Raum zuschreibet, auch von dem x. Nichts aussagen, welches Nichts wir aus Mangel genugsamer Vernunft uns allezeit, wiewohl fälschlich einbilden, als wäre es etwas. Wer aber in der Lehre von Gottes Wesen und Eigenschaften nicht wohl gegründet ist, der kann dieß in der Welt ausgedehnte Spatium leicht vor Gott selbst ansehen, und also die Materie mit Gott vermischen.

XVIII. Laßt uns nun fortgehen, diejenigen höhere Nutzbarkeiten aufzusuchen, die aus diesen Betrachtungen können geschöpft und hergeleitet werden. Stellen wir uns mit den Aristotelicis und Cartesianis die erste Materie als ein ausgedehntes Wesen vor, so finden wir bey ihro anders nichts, als daß sie sich lasse zertheilen, gestalten, von einander söndern, oder bewegen, und wiederum vereinbaren, oder so wir mit den Epicureis die Materie, als bestehend aus unendlich vielen und kleinen Stäublein ansehen, so finden wir wiederum anders nichts, als daß diese untheilbare Pünctlein können zusammen oder an einander gefüget werden, und also sichtbare Cörperlein ausmachen, und daß aus derselben Zusammenstossung immer grössere und grössere Cörper entstehen können, daß sie wiederum vielfältig können bewegt werden, woraus denn diese allgemeine Wahrheit fliesset, daß diese erste und gemeine Materie aller Cörper etwas y. ausstehen und leiden, aber nichts wirken könne, ja auch an und für sich selbst zu aller z. Wirkbarkeit untüchtig sey.

XIX. Weil nun gewiß ist, daß diese erste Materie nicht nur nicht wirkend, sondern auch zu aller Wirkbarkeit aus ihro selbst untüchtig, so ist hieraus ganz klar, daß sie ihr Wesen nicht habe von sich selbst, sondern von einem andern Dinge, welches von und aus sich selbst wirket, und folglich nicht cörperlich, sondern uncörperlich oder geistlich ist. Das Denkbild, welches wir Menschen von Gott haben, schliesset in sich eine unendliche Vollkommenheit, eine ewige Selbstbeständigkeit, eine beständige Wirkbarkeit: hergegen die Idea von der Materie eine gänzliche Unvermögenheit, eine blosse Möglichkeit oder Fähigkeit zu seyn. Daher das Wesen der Materie, und dero Hervorbringung aus nichts Gott allein zustehet. Im Anfang schuf Gott Himmel und Erden. Gen. 1: 1.

XX. Weil auch oftbemeldte Materie die erste Materie ist, das ist

u. *Ens per essentiam.* vv. *Ens actu, & purus actus.* x. *Nihilum.* y. *Passive se habet.* z. *Activitas.*

ist, aus keiner andern erstern gemachet worden, so ist wiederum offenbar genug, daß sie von einem allgewaltigen Wesen sey erschaffen worden aus nichts; wir sagen von einem allgewaltigen, oder allmächtigen Wesen, weil keine grössere Macht kann erdacht werden, als die, so etwas aus nichts weiß hervor zu bringen. Dasjenige woher die erste Materie ihren Ursprung empfangen, ist entweder auch eine Materie oder nicht. Ist es eine Materie, so ist diese nicht die allererste, und fragt sich bey jener wiederum, wo sie herkomme? Ist dasjenige, woraus die erste Materie entstanden, keine Materie, so muß es entweder ein Geist oder nichts seyn. Aus einem geistlichen Wesen, welches keine Theile hat, aus welchen es bestehet, wird kein materialisch Wesen können gezeuget werden: Also wird die erste Materie aus nichts ihren Ursprung haben. Wie könnte etwas bleiben/ wenn du nicht wolltest? Oder / wie könnte dasjenige erhalten werden/ dem du nicht geruffen hattest. Sap. XI. 26.

XXI. Weilen über dieses die erste Materie sich selbst, als ein zu allem Wirken untüchtiges Wesen nicht hat können zertheilen und bewegen, so kann man hieraus wiederum abnehmen, daß auch die bewegende Ursache einig und allein sey besagtes uncörperliches Wesen, das ist, Gott. Gleichwie die erste Hervorbringung der Materie von Gott aus nichts ausdrucklich gemeldet wird, also lasset sich die Einführung der Gestalten, Erregung und Hervorbringung der Bewegungen, und allerhand Kräfte der Materie, ganz wohl ziehen auf Gen. 1: 2. Die Schwebung des Geistes Gottes auf den Wassern. Wenn er spricht/ so geschiehts/ wenn er gebeut/ so stehets da. Ps. 33:9.

XXII. Wir mögen die Theile oder Stäublein des a. finstern Gemengs ansehen, als dicht in einander stehend, oder mit zwischen stehenden leerem Raum, oder in einem leeren weiten Raum schwebend, so können wir mit keiner Vernunft begreiffen, wie die Welt hätte entstehen mögen, oder diese Gestalt bekommen, welche sie hat. Wenn nach obgesetzter Rechnung Newtons die leeren Räumlein des Firmaments 686000000000000000000. mal übertreffen die enthaltene Materie, und die Stäublein durch die ganze Welt gleich ausgebreitet gewesen, so daß Himmel und Erden gehabt eine Gestalt und Beschaffenheit, so folget nicht nur, daß ein jedes Stäublein viel Millionen weiter von dem andern abstehe, als sein Durchmesser lang ist, sondern auch, daß, wenn eins von ihnen nach mathematischen Gesetzen (ohne göttliche Leitung sollte beweget werden biß an das Ende solcher Weite, es mehr als 100000000000000. mal vor eins hindurch fahren wurde nebst andern Stäublein, ohne dieselben zu berühren. Wenn hieraus das Welt-Gebäude entstanden, so ist nöthig gewesen,

a. Chaos.

wesen, daß diese abgesönderte Theilgen zusammen kommen, und sich in grosse, feste Cörper, wie die Erde, und andere Planeten seyn vereinigen müssen; und zwar durch eine gemeine Bewegung der Materie, so da herrühret von äusserlichem Umtriebe, nach welcher ein jeder Cörper sich gleichförmig beweget in gerader Linie, je nach der Situation der antreibenden Kraft, wodurch sie unaufhörlich geleitet werden, sich mit aller andern Materie zu vereinigen. Es wäre aber, wenn es die gesetzte Schranken erlauben würden, wohl und leicht zu erweisen, daß die Welt auf keine jetzt erzehlte Weise hätte können gestaltet werden, und daß, wenn schon diese Gestalt heraus gekommen wäre, die Welt-Cörper nicht in die Bewegungen, so sie jetzt haben, hätten gerathen, noch dieselben fortsetzen können, ohne die allmächtige Kraft und Vorsehung eines göttlichen Wesens. Es ist des Epicuri Grund-Lehre von denen Stäublein, welche sich in Kraft einer anerbohrnen Schwere durch eine unendliche Weite gegen einem leeren Raum oder Nichts niedsich gesenket, und von der Senkel geraden Linie auf ganz unordentliche Weise abgewichen, so elend, unbegründet und ungereimt widersinnig, denen bekannten Natur-Begebenheiten und Gesetzen so zuwider, daß sie keiner besondern Widerlegung würdig ist.

XXIII. Es ist unmöglich, daß die Materie ewig sey: hätte sie nie keinen Anfang gehabt, so würde sie von sich selbst entstanden seyn, folglich durch eigene Kraft ihr Wesen haben, und zwar ein vollkomnestes Wesen seyn: so daß die ganze cörperliche Welt, ja ein jedes Stäublein in derselben alle Vollkommenheiten besitzen, hiemit Gott selbst seyn würde, welches ja widersinnig. Ueber das kann die Materie nicht von sich selbst entstehen, weil sie sich nicht kann von selbst bewegen; zumalen wir uns einen Cörper ohne Bewegung wohl vorstellen können. Wenn hiemit ein Cörper von selbst sich bewegte, so könnte er etwas machen aus nichts, und ein einiges Stäublein, durch unendliche Vermehrung seiner Bewegung, alle Bewegungen so in der ganzen Welt vorkommen, verursachen. Es streitet gleich mit der Vernunft, wenn man sagt, die Materie entstehe von sich selbst, oder sie bewege sich von selbst: Denn es ist ja eine eben so grosse Weite zwischen der Ruhe und der Bewegung, als zwischen dem Seyn und nicht seyn. Hätten die Materie und Bewegung keinen Anfang gehabt, so wären sie ewig: das aber kann nicht seyn. Wäre die Bewegung ewig, so wäre die Zeit, in welcher die Bewegung sich zugetragen, auch ewig, und also wäre allezeit gewesen eine unendliche Zeit, so vergangen. Nun aber hat eine Zeit, die allezeit vergangen ist, niemals können gegenwärtig seyn. Die Zeit, weil sie ihre Theile hat, kann keinen Theil der ewigen Währung, oder Ewigkeit machen; weil die heut vergangene

gangene Zeit, die ewig wäre, morgen mehr als ewig wäre. Die Ewigkeit ist ein immerwährende Gegenwärtigkeit, in welcher nichts vergangen, und nichts zukünftig ist. Man muß hier nothwendig sagen, daß die Bewegung einen Anfang gehabt habe, folglich auch die Materie. Denn warum wollte die Materie ewig bestanden seyn ohne Bewegung? Worzu hätte sie gedienet? Es folget hieraus, daß die Welt sey erschaffen worden, und zwarn von Gott.

XXIV. Wir haben endlich aus blosser Betrachtung der Materie durch einige Hülffe unsrer Vernunft dargethan, daß zwey von einander unendlich unterschiedene b. Wesen seyen, deren das eine cörperlich, oder leiblich, so sich als c. leidend verhaltet, das andere aber geistlich, und dabey allmächtig, welchem jenes sein Wesen und die Bewegung lediglich zu danken hat. Ja auch daraus läßt sich, gleich als im Vorbeygang schliessen, daß weilen wir Menschen in uns etwas spüren, welches seiner eigenen Verrichtungen, als des Wollens und Wissens selbst bewußt und versichert ist, daß solches Wesen nicht könne leiblich, sondern nothwendig müsse geistlich, doch aber nicht allgewaltig seyn, weil selbiges weder aus nichts etwas hervor bringen, noch alles ausrichten kann, was es will; daß wir also aus diesen wenigen Betrachtungen ungezweifelt sehen können, daß auch unsere Seele ihre Herkunft von dem einigen allgewaltigen Schöpfer habe.

XXV. Wer auf die Eigenschaften der Materie Achtung gibt, der wird leicht finden, daß sie nicht denken könne. Nach denen Bewegungs-Gesetzen kann die Materie ihre Wirkung nicht ändern, es kome denn ein anders äusserlich wirkendes Wesen dazwischen, und dieses wiederum nicht ohne ein anders, und so fort 2c. Es verhaltet sich aber ganz anderst mit dem Ratiocinio, oder Raisoniren, da man eine Folge aus einer Wahrheit ziehet, und also zwo verschiedene Actionen verrichtet. Nach einem andern Grund-Gesetz kann die Materie ihren Stand nicht ändern, ausser durch andere äusserliche Ursachen. Wie will sich aber dieß reimen mit dem Willen, der von einem Gedanken flieget zu dem andern: wie mit der Gedächtniß, welche die ehemaligen Gedanken zurück nimmet? Wie kann sich eine Materie von selbst in den Stand stellen, in welchen sie vor dem gewesen? Ditton Dissertation on that question, vvhether consciousness and thougt can be result of meer matter and motion. Lond. 1713.

b. *Substantia.* c. *Passive.*

Das III. Capitel.
Von der natürlichen Cörper Form oder Gestalt, und daher rührenden Unterschiede.

I.

Gleichwie die Materie allen natürlichen Dingen gemein ist, also haben jede Cörper ins besonder ihre Formen, dadurch sie von, und unter sich selbst unterschieden werden. So braucht ein Schlösser vor seine gemeine Materie, Eisen; macht aber daraus unterschiedliche, künstliche und nützliche Dinge, deren jedes eine besondere Form oder Gestalt hat, als Zangen, Schlüssel, Riegel, Schlösser, ꝛc. Also haben wir in vorhergehendem Capitel mit den Atomisten vor die erste und gemeine Materie der Cörper unbegreiflich subtile Stäublein angesehen, aus deren vielfältig veränderter Stellung, Zusammenfügung, Bewegung allerley Formen oder unterschiedlich gestaltete natürliche Cörper entspringen.

II. Damit man aber desto deutlicher verstehen lerne, was eine Form sey, und wie dadurch die natürlichen Cörper in gewisse Ordnungen abgetheilt werden, so muß man den Unterschied zwischen einer d. zufälligen, und e. wesentlichen Forme bemerken. Beyde kann man folgender Weise mit Exempeln erläutern. An wesentlicher Form kommen überein, ein Puffer, Pistole, Mußkete, Flinte, Doppelhacken, denn diese alle haben ein eisernes, oder metallenes Rohr, eine Schwanz-Schraube, Zündpfanne, ein Hahnen, Schaft, ohne welches alles diese Instrumente nicht wohl könnten zum Gebrauch angewendet werden. Sie sind aber verschieden an einigen Zufälligkeiten, als an Grösse, Gestalt, Feuer- oder Luntenschloßen, Auszierung des Schafts, welches alles nichts zu dem Wesen selbst beyträgt, und ohne welche sie gleichwohl sind, was sie sind. Also haben in der Natur eine wesentliche Form die grosse Englische Hunde, Teutsche Rüden, oder Schaafhunde, und sogenannte Bologneser-Hündlein, weilen sie nämlich alle eine gleiche Gestalt haben, eine bellende Stimme von sich hören lassen, und so andere der Hunds-Art gemeine Uebungen verrichten; obwohl sie nun in einigen zufälligen Dingen unterschieden sind,

d. *Forma accidentalis.* e. *Essentialis.*

sind, als an Grösse, Ansehen, Räuhe, Zärte, oder Farbe der Haaren, welches aber zu dem Wesen eines Hunds nichts beyträgt.

III. Wie nun in künstlichen Dingen die Form anders nichts ist, als eine gewisse Gestaltung, Zusammenfügung, Einrichtung und Bewegung aller Theile, wie aus der Betrachtung einer Pistol, eines Schlüssels, Tisches, Kastens, ohne fernere Erläuterung klar genug ist; also sind die Formen der natürlichen Dinge wiederum anders nichts, als Gestaltungen, Zusammenrichtungen, und daraus fliessende Bewegungen aller und jeder Theile. Wir sehen nur an unsern Leib, so wird uns derselbe vorkommen als ein künstliches Uhr- und Wasserwerk, ein rechtes Meisterstück göttlicher Weißheit und Macht; die Zähne sind so viel als Messer und Mühlsteine, welche die vorgelegten Speisen zerschneiden oder zermalmen, der Schlund ist ein Trichter, durch welchen die Speisen hinunter gebracht werden in den Magen, dieser ist ein künstlicher Hafen, der die Speisen kochet, die Gedärme sind ein subtiles Sieb, die Lungen verwunderliche Blasbälge, die durch ihre Bewegung das Feuer unsers Lebens beständig anzünden und unterhalten, die Luft-Röhren eine Orgel-Pfeiffe, die durch ihre Bewegung unsere Stimmen hell oder stark machet, und so fortan: Wiewohl nothwendig, jetzt und ins künftig einzuschärfen ist, daß alle Kunstwerke, so von Anfang der Welt biß jetzund verfertiget worden sind, und weiter ausgearbeitet werden, zusammen genommen, nichts zu rechnen seyen, gegen der Gestalt unsers Leibes.

IV. Diese Meynung von der Beschaffenheit der Formen haben so wohl die alten Epicureer, und heutige Gassendisten, als die Cartesianer, ja Aristoteles selbst mit seinen Griechischen Auslegern geheget. f. Die Lateinische Dolmetscher aber, oder sogenannte Schul-Gelehrte führten in den Schulen eine ganz andere und ungereimte Lehre von den Formen ein, und dieß zwar aus Unwissenheit der Griechischen Sprache, indem sie das Wort ἐσία per substantiam erklärten, da sie es vielmehr per essentiam hätten geben sollen. Dahero sie anstatt der Formarum essentialium, die Aristoteles mit uns angenommen hat, Formas substantiales ausgebrütet haben, ein Wunderthier, welches viele Händel in den Schulen angerichtet.

V. Was den Ursprung der Formen oder Gestaltungen, so wir an und in natürlichen Cörpern wahrnehmen, betrift, so findet man auch hierinn unterschiedliche Meynungen. Die alten Epicureer bildeten sich ein, daß die kleinen Stäublein also ungefehr und von sich selbst, ohne Zwischenkunft eines weisen regierenden Wesens sich beweget, zusammen gefüget, und so diese sichtbare Welt formiret haben. Diese Meynung aber führet den geraden Weg zur g. Gottes Verläugnung, und ist zuwider so wohl unserer

f. *Scholastici.* g. *Atheismus.*

ſrer Vernunft, als der H. Schrift, aus welcher wir eines weit andern belehret ſind, daß namlich die Formen der Cörper von dem allmächtigen Gott zugleich mit der Materie ſeyen erſchaffen worden, und von ihm annoch erhalten werden, wie oben bereits dargethan worden iſt.

VI. Gleichwie die Formen der Cörper aus der Zuſammen-Ordnung der geſtalteten Theile entſtehen, alſo beſtehet auch der Untergang oder die Zerſtörung derſelben ſo wohl in künſtlichen, als natürlichen Dingen darinnen, daß die Geſtalt der Theile verderbt, ihre Zuſammenfügung aufgelößt werde, und die Bewegung aufhöre, welches aus dem Exempel eines Uhrwerks, oder auch des menſchlichen Leibes ſich genugſam hervor thut.

VII. Es iſt aber hier insgemein zu bemerken, daß die Formen etlicher Cörper oftmals leicht zu Grunde gehen, aber auch etwann eben ſo leicht wieder ergänzet werden. Wie leicht wird nicht durch Wärme und Kälte das Waſſer bald verwandelt in Eiß, bald in Dünſte, Regen, Wolken, Schnee, Hagel, bald dieſe wiederum in Waſſer? Das Queckſilber mag in die Form eines Rauchs, Pulvers, oder Metalls verwandelt, aber auch leicht wiederum in vorige Geſtalt gebracht oder hergeſtellet werden. Alſo kann ein Uhrenmacher gar bald die Form eines Uhrwerks, oder ein Schreiner die Form eines Kaſtens auflöſen, und faſt mit gleicher Mühe wiederum herſtellen.

VIII. Hingegen gibt es auch Exempel von ſolchen Formen, die wenn ſie einmal verderbt ſind, nicht wieder können hergeſtellet werden, wie wir ſehen an der Menſchen Leichnamen, oder verdorbenen Cörpern der Thiere, oder verfaulten Gewächſen, welche durch bloſſe Kräfte der Natur nimmer können zum Leben gebracht werden. Wer will ein in 1000 Stücke zerbrochenes Geſchirr von Glas oder Elfenbein in vorige Geſtalt herbringen? Wer aus Rauch, Ruß, Aſche, die Form des Holzes wiederum herſtellen?

IX. Gleichwie wir oben zu deſto beſſerer Erklärung der vorhabenden Materie Anlaß genommen haben zu reden von ungläublicher Kleinheit der Stäublein, aus welchen die Cörper beſtehen; alſo werden wir an dieſem Orte zu deſto leichterm Verſtande der Formen, nur mit wenigen Worten andeuten die Materie von denen kleinſten h. Löchlein der Cörper, ſo jenen ſubtilen Theilgen oder Ausdämpfungen den Paß geben.

X. Daß aber alle Cörper, ſo bisdahin unter unſer Geſicht gekommen, ihre zwiſchen den cörperlichen Theilgen liegende, und an Geſtalt, ſo wohl als Gröſſe, verſchiedene kleine Löchlein haben, beweiſet vorderſt die verſchiedene Geſtaltung der kleinſten Theilgen, auch ſelbſt in der ſubtilſten Materie des erſten oder himm-

h. Pori.

himmlischen Elements, welche die Zwischen-Räumlein nothwendig nach sich ziehet; hernach aber auch unzehlige Proben, die zu dem Ende von den heutigen Naturforschern sind angestellt worden; sonderbar aber die ungehinderte Durchdringung der magnetischen Theilgen durch die sonst dichtesten Cörper, als Glas, Gold, Queckfilber; das Hineinschleichen und Einbohren scharfer Wasser-Geister oder Säfte, in das veste Wesen der Steine, Metallen, Beinen; die Auflösung des Golds, Silbers, oder Zins durch i. Scheid- oder Etz-Wasser und Queckfilber; subtiler geistreicher Wassern Ausrauchung durch k. zugeschmelzte Gläser; die Aufsteigung kleiner Luft-Bläslein von vesten Cörpern die ins Wasser geleget worden, als Holz, Stein, Kreiden, Kalk, Gips, Wachs, Bein 2c. Die Kunst-Stücke, deren sich einige bedienen, die härtesten Marmor mit gewissen Farben nicht nur in der äussern Fläche, sondern tief in den Stein hinein zu tingiren. Es müssen nicht nur die äussern Cörper ihre vielfältige Löchlein haben, sondern auch die flüssigen, wenn wir schon selbige aus lauter würflichten Theilen zusammen setzen, weilen unter ihnen eine beständige Bewegung ist. Wovon in mehrerem zu sehen ist. Müller Diss. de Poris. p. 8. &c.

XI. Es müssen aber diese Löchlein oder Räumlein an Grösse sehr verschieden seyn: das bezeuget der blosse Augenschein, wenn wir ohne Vergrösserungs-Gläser die Haut verschiedener Thiere und Menschen; das Holz, ein Spanisches Rohr, einen Schwam 2c. betrachten: Eben dieses befestigen auch verschiedene Begegnissen, die oftmals eher aus dem Fundament ungleicher Grösse, als verschiedener Figur können und müssen aufgelöset werden; als, da ein gemeines Wasser sich eher eindringet in die Löchlein dieser, als anderer Cörper, eher in Holz oder Stein, obschon der an sich selbst nicht vester ist, keines wegs aber in die Löchlein des Golds oder anderer Metallen; da das Glaß wohl den Durchpaß gibt subtilen Geistern, nicht aber dem Queckfilber, welches doch das Gold, ein noch vesteres Corpus durchdringet: Da insgemein zugewahren, daß je schwerer die Cörper seyn, je kleinere Löchlein sie auch haben, und je leichter jene, je grösser diese.

XII. Daß aber diese Löchlein nicht nur an Grösse, sondern auch an Gestalt unter sich selbst ungleich seyen, beweiset erstlich die vielfältige Gestalt derjenigen Cörperlein, die durch ihre Zusammenfügung die Löchlein formiren, hernach aber auch vielerley Experimente: als, da man mit einem holen Röhrlein auf eine in dem Wasser aufrecht stehende Kohle bläst, und die Luft leicht durchgehet, auch das Wasser sich wiederum übersich schwinget, welches nicht leicht angehet mit andern Cörpern,

i. *Aqua fortis & Aqua Regia.* k. *Hermetice sigillata vitra.*

noch mit der Kohle selbst, wenn sie überzwerch liegend angeblasen wird. Da Aqua Regia sich eindringet in die Löchlein des Golds, nicht aber des Silbers, welches doch grössere Löchlein hat, als jenes: Da ein gemeines Wasser nach einander gemeines Salz, hernach Salpeter, wiederum Salarmoniac und so fort auflösen kann, welches alles eine verschiedene Gestalt der Löchlein anzeiget.

XIII. Nun wenden wir uns zu denjenigen Nutzbarkeiten, die wir aus der Betrachtung vorhabender Materie von den Formen herleiten können, und zwar also; weil zur Genüge bewiesen, daß die Formen nicht seyen ein von sich selbst bestehendes Wesen, sondern nur gewisse Zertheilungen, Zerschneid-Zusammenfüg-oder Bewegungen der an sich selbst l. leidenhaftig sich verhaltenden Materie, so wird hiemit denen Formen auch keine m. Wirkbarkeit können zugeschrieben werden.

XIV. Es wird aber diese Wahrheit noch klärer einleuchten, wenn wir uns einige Beyspiele von den Formen verschiedener sowohl natürlicher als künstlicher Cörper vor Augen stellen. Die Form eines Zahns oder Nagels will ja nichts anders anzeigen, als daß beyde diese Dinge tüchtiger seyen, als etwann andere, das harte Holz zu durchboren, oder die Speisen zu zertheilen und zu zermalmen, oder besser, daß sie leichter können in das Holz, oder Fleisch hinein gedruckt, oder geschlagen werden, als andere. Der Blasbalg in der Werkstatt eines Schmidts, oder auch die Lunge, als ein natürlicher Blasbalg unsers Leibes haben von ihrer Form anders nichts, als daß beyde können zugedruckt, und wiederum ausgedehnt werden, und also die Luft entweder einschlucken, oder ausblasen: Sie blasen hiemit eigentlich zu reden nicht, sondern weil sie von einer äusserlichen Gewalt zusammen gedruckt, oder ausgedehnt werden, geben sie nur Anlaß zur Ein-oder Ausblasung der Luft. Obschon auch in einer Orgel vor etwas n. wirkbares angesehen wird die in die Pfeiffen geblasene Luft, oder in unserm Leibe die durch die Sennadern einfliessende sinnliche Geister, so sind dennoch diese wiederum nichts anders, als ein leibliches, und, wie aus obigem bekannt, zu aller Wirkbarkeit untüchtiges Wesen. Wer über dieß die Bewegung einer Mühle, oder unsers Leibs zuschreiben wollte dem Müller, oder unsrer vernünftigen Seele, der muß wissen, daß beyde nur eine o veranlassende, und nicht p. wirkende Ursache seyen, und wenn auch dieß wäre, solches nicht herkäme von der Form, sondern von einem andern und geistlichen Wesen.

XV. Also schliessen wir hieraus unfehlbar, daß weder die Materie noch Form, noch auch die aus beyden bestehende natürliche

l. *Passive.* m. *Activitas.* n. *Activum.* o. *Occasionalis causa.* p. *Efficiens.*

liche Cörper, von sich selbst einige Tüchtigkeit zu einiger, auch der geringsten Wirkung, will geschweigen, zu einigem Rath, oder Klugheit haben. Von der Materie haben die Cörper eine Tüchtigkeit zu der Bewegung insgemein, oder, daß sie können bewegt werden; von der Form aber, daß sie tüchtig zu der, oder dieser, oder jener Bewegung sind: Daß sie aber wirklich bewegt werden, das rühret von einem andern Wesen her, welches diese Tüchtigkeit zur Bewegung, zu der oder dieser Art Bewegung ins Werk bringet. Es hat diese Betrachtung Anaxagoram einen der ältesten Heydnischen Naturweisen vermögen, denen in der Welt vorkommenden Gestalten ein geistliches Wesen an statt einer wirkenden oder hervor bringenden Ursache beyzulegen: Πάντα χρήματα ἦν ὁμȣ̃, εἶτα νȣ̃ς ἐλθὼν αὐτὰ διεκόσμησε. Laert. L. II. Sect. 6. So hat auch Plato nebst der Materie ὕλη, und Form, welche er ἰδέαν nennet, gesetzet νȣ̃ν, ein geistliches Wesen, in dessen unendlichem Gemüthe die Formen aller Dinge vor der Erschaffung gewesen: So schreibet von diesem weisen Manne Mich. Psellus c. 60. Πλάτων δὲ ἰδέαν λέγει τὴν πρώτην ἔννοιαν τȣ̃ Θεȣ̃, καὶ τὴν ἄῤῥητον ἐκείνην φαντασίαν καὶ ἀνατύπωσιν, καθ᾽ ἥν τὸν κόσμον ἐδημιȣ́ργησε.

XVI. Die Wahrheit dieser nothwendigen Lehre zeiget sich noch deutlicher aus Betrachtung der Hervorbringung, oder des Ursprungs, und der Erhaltung der Formen; weil namlich zu Hervorbringung derselbigen nichts anders erfordert wird, als daß die Materie zertheilt, geordnet, zusammen gefügt und beweget werde; da nun oben schon erwiesen worden, daß diese Zerschneidung, Einrichtung, oder Bewegung der Materie nothwendig müsse zugeschrieben werden der Kraft eines geistlichen, unendlichen Wesens, so ist hieraus ganz klar, daß der Ursprung aller Formen, so jemals gewesen sind, oder noch jetzund dauren, oder ins künftige seyn werden, einig und allein derselben göttlichen Kraft müsse zugemessen werden. Und aus dieser Betrachtung lernen wir gar viel q. Vorurtheile oder von Jugend an gefaßte irrige Meynungen ablegen, da wir namlich viel tausend Wirkungen oder Bewegungen zuschreiben den Cörpern selbst, und ihrer eigenen Kraft, niemals aber gedenken an das unendliche Wesen, von dem alle ihre Bewegungen oder Verrichtungen herrühren.

XVII Wenn wir über dieß unsere Augen werffen auf die unbegreifliche, und folglich unaussprechliche Vielheit und Verschiedenheit der in dem grossen Welt-Gebäude befindlicher Formen, und denn ferner die daher fliessende erstaunliche, wiederum unzehlige Wirkungen, deren die meiste stündlich, ja augenblicklich uns

q. *Præjudicia.*

uns Menschen zu gutem dienen, in Betrachtung ziehen, so werden wir mit dem Auge unsrer gesunden Vernunft ganz klärlich sehen, nicht nur die unendliche Kraft oder Allmacht des Schöpfers und Erhalters, sondern auch dessen unbegreifliche Weißheit, und unumschränkte Gütigkeit, welche wir nicht genugsam aussprechen oder preisen könnten, wenn schon alle Stäublein unsers Leibs lauter Zungen wären. (Herr / wie seyn deine Werke so groß und viel / du hast sie alle weißlich geordnet / und die Erde ist voll deiner Güte.) Der gottsgelehrte Naturkündiger Rajus führet diesen Text nach der Länge aus in the Wisdom of God in the Creation, und zehlet von verschiedenen Schlangen-Arten 150, Vögel 500, Fische 500 und so man die Muscheln und Schnecken darzu zehlet 3000 Blutlose Thiere: Ungezieffer wohl 20000; Pflanzen bey 1000.

XVIII. Wenn bey diesem allem sich zeiget, nicht etwann eine blinder Weise nothwendig wirkende, sondern alles gar künstlich und geschicklich zu einem gewissem Ende anordnende Ursache, (nulla temeritas, sed ordo & artis quædam similitudo. Cic. de Nat. Deor. L. II.) so folget nothwendig, daß der Urheber aller natürlichen Formen ein mit unendlichem Verstande und allkräftigem Willen begabtes Wesen sey. Ein weiser und doch blinder Cicero führte schon zu seiner Zeit, um diesen Satz zu beweisen, zum Exempel an die Annales Ennii, oder Iliadem Homeri, und fragte mit höchstem Grunde, ob auch jemand vernünftiger sich einbilden könne, daß diese zwey Bücher haben entstehen können durch die ungefehr geschehene Auf- oder Zusamenstossung der Buchstaben, ohne Verstand? Ein Gregorius Nazianzenus ziehet an eine liebliche mit künstlichen Instrumenten gespielte Musik: oder wer wollte so frech seyn, und sagen dörffen, daß ein künstlich gehauenes Bild, ein Apollo im Belvederischen, eine Venus im Mediceischen, ein Hercules im Farnesischen Pallast, ja, eine Mistgabel in dem Hüttgen eines armen Bauern die Wirkung eines blossen Zufalls oder hazards sey? Daß ein Gemählde, in welchem mit Verwunderung eine zierliche Stellung etlicher hundert menschlicher Figuren zu sehen, deren verschiedene Gemüths-Bewegungen in dem Angesicht und andern Gliedern, eine natürliche perspectiv, Absätze der Farben, wohl eingetheilte Schatten und Licht, von selbst ohne Handanlegung eines Mahlers entstanden sey.

Das IV. Capitel.

Von den wirkenden Ursachen natürlicher Cörper, und insbesonder von der Natur.

I.

Biß dahin haben wir in Betrachtung gezogen die innere Ursachen oder Anfänge der natürlichen Cörper, namentlich die Materie und Form, nun folgen die äussern, die ausser denen natürlichen Cörpern sind, benanntlich die r. wirkende und ſ. die End-Ursache.

II. Die Lehre von der wirkenden Ursache recht zu verstehen, muß man Achtung geben auf die Wirkungen oder hervorgebrachte Dinge selbst, die in der Natur sich befinden, und die in folgende t. Ordnungen füglich können eingetheilet werden.

1. Kommen vor diejenige grosse Cörper, welche nicht erst gestern, oder heut entstanden, sondern von undenklichen Jahren her gewesen, als da sind die Sternen, die Sonne, und alle Planeten, die Erde selbst.

2. Diejenige grosse, auch himmlische Cörper, die zu unterschiedlichen Zeiten, bald in diesem, bald in jenem Jahrhundert entdeckt worden, oder sonst erschienen sind, als die Cometen, und die sogenannte neue Sternen, so unter den Fixsternen sind, bald aber kommen, bald wiederum sich verlieren.

3. Werden gesetzet gewisse Theile jener grossen Welt-Kugeln, welche bald entstehen, bald wiederum vergehen, als Schwänze der Cometen; die Flecken in der Sonne; die Erze, so in dieser obern oder äussern Erden-Rinde gefunden und ausgegraben werden, aber wiederum nachwachsen; die Luft-Geschichten, als Dünste, Rauch, Wind, Nebel, Wolken, Regen, Schnee, Hagel, Thau, Reiffen, Donner, Blitz, Irwisch.

4. Werden eingeführt die Kräuter oder Gewächse, so aus der Erden hervor und aufwachsen, sich aber die Zeit ihres Lebens nicht von ihrer Stelle bewegen, indessen sich durch den Saamen unzehlig vermehren.

5. Folgen die Thiere, welche nicht nur ernehrt und vermehrt werden, sondern sich auch von einem Orte zum andern bewegen,

r. *Causa efficiens.* ſ. *Causa finalis.* t. *Classes.*

gen, und über dieß noch eine Empfindlichkeit haben, deren alle auch, sie seyen vierfüssig, Fisch, Vögel, oder Ungezieffer, sich, oder ihr Geschlecht durch die in den Eyerstöcken liegende Eylein fortpflanzen.

6. Gehören in eine besondere Classe die u. Mißgeburten, und Mißgewächs, an Thieren und Pflanzen, zum Exempel, wenn ein Thier an die Welt kömmt mit zween Köpfen, einem Fuß; ein Kraut mit einem breiten Stiele.

7. Werden angehenkt allerley in oberzehlten Cörpern sich zutragende Aenderungen, und vv. Leidenschaften, als da einige ihre Bewegung haben, andere aber nicht; einige einen beständigen und ordentlichen Lauf, wie die Fix-Ir-und Schwanz-Sternen, andere einen ungewissen, als Wolken, Thier, Wind, da die Erde in dem Frühling grünet, im Sommer blühet, und alles durch ihre Wärme erquicket, im Herbst Frucht bringet, aber auch dannzumal ihr grünes Kleid ablegt, im Winter von Kälte und Eiß ganz beschlossen und erstarret ist.

8. Sollten mit den Augen des Leibs und Gemüths angesehen werden die so verschiedene x. Verricht-oder Wirkungen, welche die Cörper unter-und gegen einander haben, als da die Sonne und alle feurige Cörper alles Kalte erwärmen, alles Finstere erleuchten, alles Nasse auftröcknen; der Regen alles befeuchtet, die Winde die Schiffe fort treiben, oder die Bäume aus der Wurzel reissen.

III. Diese y. Wirkungen alle müssen nothwendig haben ihre wirkende Ursachen. Und zwar, welches in Erforschung natürlicher Begebenheiten zu wissen höchst nöthig ist, so müssen die Wirkungen allezeit just entsprechen ihren wirkenden Ursachen, effectus causis vel viribus productricibus sunt æquales. Ein pfündiger Gewichtstein wird in einer Waage im Gleichgewicht halten ein Pfund Bley oder eine andere Materie, ein zweypfündiger 2 Pfund, und so fort. Also lasset sich von den wirkenden Ursachen schliessen auf die Wirkungen, und von diesen auf jene. Man muß aber wohl unterscheiden, ob nur eine einzige Ursache wirke, oder ob verschiedene zusammen wirken? Ob diese verschiedene gleich oder ungleich wirken? wie viel jede von ihnen wirke? ob nicht andere verhindernde Ursachen im Wege stehen, und um wie viel sie die Wirkung hintertreiben? Wir sehen und wissen zum Exempel, daß das steigen und fallen des Quecksilbers im Wetterglase herrühret von der Schwere der Luft, daß zuweilen aber in diese Veränderungen des Wetter-Glases auch spielet die Wärme oder Kälte, &c. Es kommet auch allhier zu betrachten vor der Cörpern Widerstand, oder Resistenz, welche, wenn sie so groß oder stark ist, als die treibende oder wirkende Ursache selbst, alle Wirkung hemmet; ist aber kein Widerstand vorhanden, so ge-

u. *Monstra.* vv. *Passiones.* x. *Actiones.* y. *Effectus.*

gewinnet die wirkende Ursache ihren völligen Zweck: ist jener geringer und schwächer, als diese, so ist die Wirkung gleich dem Uebergewicht der wirkenden Ursache über die entgegen stehende Gewalt. Nach aller Weltweisen einhelliger Meynung und Bekenntniß ist die erste, oberste und alles wirkende Ursache GOtt: gleichwolen wird so wohl unter dem gemeinen Volk, als unter den Gelehrten oft von der Natur mit solcher Ehrerbietung geredet, als wenn selbige GOtt selbst wäre, oder von GOtt die Regierung über die Welt empfangen hätte. Weil nun dieß eine nothwendige, dabey aber wichtige und schwere Materie ist, so wollen wir uns ein wenig dabey aufhalten, und vorderst sehen, was vor Meynungen hierüber bey denen berühmtern Naturweisen anzutreffen seyen.

IV. Epicurus und seine Anhänger hatten zwar vor sich die Welt, so fern sie aus lauter Stäublein bestehet, daneben aber erkannten sie auch einen andern Anfang, welchen sie Casum hiessen, z. und der in ungefährlicher Zusammen-oder Anstossung gedachter Stäublein bestunde, so daß bey ihnen die Natur, und Casus, oder Fortuna eins ist.

V. Gleichwie aber die Epicurer sich einbildeten, daß in der Welt sich alles von ungefehr, und ohne Vorbedacht und Weißheit zutrage, folglich daß die Natur ohne Verstand und Klugheit wäre, so hielten hingegen andere Heyden die Natur, oder diese sichtbare Welt vor sehr verständig, ja vor Gott selbst, wenigstens schrieben sie den verwundersamsten und grössesten Cörpern dieser Welt eine Weißheit zu, als der Sonne, dem Monde, den Sternen; oder erkennten ein subtiles, durch die ganze Welt ausgedehntes Wesen, welches sie die Seele oder den Geist der Welt nenneten, und daher ist vermuthlich der Ursprung heydnischer Abgötterey herzuleiten. Ja, welches mit bittern Thränen zu beweinen, so gibt es unter den Christen dergleichen a. Gotts-Verläugner, die von keinem andern GOtt wissen, als dieser Welt, bey denen die H. Schrift, und der Türkische Alcoran in gleichem Ansehen stehen; dergleichen Vögel fliegen hin und wieder in der Welt zu grossem Schaden der Christenheit häuffig herum, und tragen den Namen der Spinosisten, von Benedicto Spinosa, einem bekehrten, ja verkehrten Juden, der zwar mündlich und auch schriftlich nebst der Welt einen GOtt erkennt, aber in seinen hinterlassenen Schriften ganz klar an den Tag gegeben hat, daß ihm GOtt und die Welt eines gewesen.

VI. Andere Nachforscher unterscheiden zwar GOtt von der Natur, und erkennen, daß diese von GOtt in ihrem Wesen und Erhaltung herrühre, halten und reden gleichwohl also von der Natur, als wenn sie mit grosser Weißheit und kluger Vorsehung ihr

z. *Fortuitus Atomorum concursus*, a. *Athei.*

ihr Werk verrichte, ja, als wenn sie etwas göttliches an sich habe. So findet man bey den Schul-Lehrern hin und wieder folgende und dergleichen Aussprüche und Redens-Arten; daß die Natur in Hervorbringung ihrer Werke sehr weislich handle, daß b. GOtt und die Natur nichts umsonst, oder vergebens verrichten, daß die c. Werke der Natur Werke eines verständigen Wesens seyen, daß die d. Natur von allem leeren Raum einen Abscheu trage, ja denselbigen fürchte und fliehe. Welche Redens-Arten gewißlich nicht eine gemeine, sondern vortrefflich grosse, wo nicht göttliche Weißheit andeuten.

VII. In diese Zunft gehören insgemein alle, so wohl alte als neue, welche die Regierung dieser Welt zuschreiben einem gewissen e. Geist, oder Seele dieser Welt; von dieser Zahl sind insbesonder Henricus Morus aus Engelland, welcher eine gewisse f. über die Materie herrschende Ursache setzet, die GOtt unter sich, und allen Bewegungen, so in der Welt sich zutragen sollten, vorgesetzet habe; und Joh. Rajus, auch ein Engelländer, der in obangezogenem Buch (betittelt g. die Weißheit GOttes eröfnet in den Werken der Erschaffung) nebst der Materie und GOtt eine andere h. alles gestaltende Ursache erkennt, deren sich GOtt zu natürlichen Wirkungen bediene, wie der Engeln in den Werken seiner Vorsehung. Ist eben so viel, als wenn die Natur oder Seele einer Republick bestünde in einem besondern von der Obrigkeit und den Unterthanen abgesonderten Wesen.

VIII. Besser gefallen uns diejenige, die der obersten und ersten wirkenden Ursache, das ist, GOtt, unterwerffen die Bewegung, oder auch eine geschwinde sehr subtile Materie, welche alle Bewegungen, so in der Natur sich zutragen, verrichte. Eine solche Materie haben fast alle Weltweise je und je erkennt. Dahin zielet der Cartesianer i. aller subtilste Materie des ersten Elements; des Aristotelis k. himmlisch feurige Materie, oder alles durchdringender Geist; des Hippocratis l. durch die ganze Welt zertheilte Wärme, oder alles erwärmende Wesen.

IX Neben einer solchen allgemeinen Natur hatten die Schul-Lehrer beynahe einem jeden Geschlecht der natürlichen Cörper zugeeignet besondere Naturen, welche nach unsrer Meynung anders nichts sind, als die jedem Cörper zuständige Formen,

b. *Deus & natura nihil faciunt frustra.* c. *Opera naturæ opera intelligentiæ non errantis.* d. *Natura à vacuo abhorret, vacuum metuit & fugit.* e. *Anima mundi. Spiritus universi.* f. *Principium Hylarchicum.* g. *The Wisdom of God manifested in the vvorks of creation.* h. *Natura Plastica.* i. *Materia subtilissima, seu primi Elementi* k. *Materia Elemento stellarum Analoga, & spiritus omnia permeans.* l. *Calidum per omnia diffusum.*

men, so fern sie ein Ursprung sind aller daher rührender Verrichtungen: Daher kommen so viel besondere m. Seelen, denen sie gewisse Wirkungen zuschreiben, als da sind, in den Gewächsen n. eine webende Seele, welche dieselben ernehre, wachsen mache, und vermehre, unter deren Herrschaft stehen die o. kochende, verwandelnde, behaltende und austreibende Kräfte. In den Thieren eine p. fühlende, oder empfindende Seele von welcher herkomme die q. empfindende, Appetitbringende, und bewegende Kraft. In den Menschen endlich eine r. vernünftige Seele, die wiederum unter sich habe den ſ. Verstand, und t. Willen.

X. Also ist nichts gemeiners, als daß die Arzney-Erfahrne aufgezogen kommen mit der Natur, die Natur habe sich und dem Kranken geholffen, die Natur habe sich der Krankheit durch den Schweiß, Harn, Stulgang, Ausschlechte, Speichel, oder in andre Wege entladen. Dahin kommet endlich, was die Helmontianer und Paracelsisten von ihrem Archæo rühmen, als wenn der alles in seinem Leibe verrichte, die Speisen koche, austheile, den Nehrsaft in gutes Geblüte verwandle, den Kreyßlauf des Geblüts verursache, die Sinnlichkeiten alle regiere, in dem Werke der Erzeugung alle Theile gestalte, und so fortan. Dieses wollen endlich die Barbarische Wörter, deren sich Joh. Doläus in seiner Encyclopædia Medica bedient, als da sind Microcosmetor ein Herrscher der kleinen Welt, oder des menschlichen Leibes, der in dem Haupt seinen Sitz haben soll; Bithnimalca, Gasteranax ein König des Magens und untern Bauchs: Cosmetorges, ein König des Zorns, der die sinnlichen Geister hitzig mache; Cardimelech, ein König des Herzens, und der Brust, so in dem Herzen selbst seinen Sitz habe; Racham-Melca ein König der Gebärmutter.

XI. Wenn wir nun über diese Meynungen alle ein wohlgegründetes Urtheil fällen wollen, so müssen wir erstlich aus obigen Grund-Sätzen hier wiederholen, daß die Materie ein leidendes Wesen, ihr Wesen und Bewegung nothwendig von einem Geistlichen von sich selbst wirkenden Wesen empfangen habe, daß die Formen nichts anders seyen, als gewisse Zertheilungen, Gestaltungen, oder Einrichtungen der Materie die zu der oder dieser Verrichtung nothwendig seyn, daß sie hiemit weder sich selbst, noch der Materie einige Wirkbarkeit haben mittheilen können, weil sie selbst kein Wesen sind; folglich daß ein natürlicher Cörper, der aus Materie und Form besteht, nichts

m. *Animæ.* n. *Anima vegetativa.* o. *Facultas coctrix, alteratrix, retentrix, & expultrix.* p. *Anima sensitiva.* q. *Facultas perceptiva, appetitiva, & loco-motiva.* r. *Anima rationalis.* ſ. *Intellectus.* t. *Voluntas.*

nichts anders besitze als eine blosse Tüchtigkeit, auf solche, oder andere Weise bewegt zu werden.

XII. Wer uns dieß zu gestehet, daß keine Materie, ja kein einiges Stäublein ohne den mächtigen und freyen Willen GOttes im Anfange habe hervorgebracht werden, oder biß jetzo bestehen können, der wird uns auch leicht darinnen Beyfall geben, daß die Ursache, warum dieser oder jener Theil der Materie an diesem oder jenem Ort sey, das ist, die eigentliche Ursache der Bewegung einig und allein müsse der bewegenden Ursache zugeschrieben werden; und daß folglich die wirkende Ursache aller Bewegung einig und allein dieser freye und allmächtige Wille GOttes seyn müsse; nicht aber die Materie, oder das Corpus selbst, wie allbereit mit mehrerm erwiesen worden, noch weniger unsere vernünftige Seele, weil derselben Willen und Wirkung sehr schwach, ja unglaublich endlich und ohnmächtig ist. Wenn wir auch schon wollten, mit einigen Natur-Verständigen sagen, daß ein gewisser u. Anfall, oder Anlauf, zum Exempel einer Kugel an die andere, die Ursache der Bewegung bey dieser letztern sey, so müssen wir wiederum eine Ursache des ersten Anlaufs, oder der Bewegung der ersten Kugel suchen, und so unendlich weit fortgehen, wo wir nicht still hielten bey GOtt, einem uncörperlichen, unmaterialischen Wesen, so die Ursach des ersten Anlaufs oder Bewegung ist.

XIII. Hier müssen wir also unser von Jugend auf gehabtes Vorurtheil, als wenn die natürliche Cörper sich unter einander durch eine eigene, oder eingegebene Kraft bewegten, fahren lassen, und vor eine nöthige Grund-Regel ein vor alle mal diese halten, daß der einige Willen Gottes die wirkende und bewegende Ursache sey, die alles, was in der Welt immer geschiehet, bewege, und deßwegen in Ansehung der Cörper dieß Gesetz gegeben habe; Daß / so oft ein Cörper an den andern anstosse oder anlauffe / dieser letztere sich auch anfange zu bewegen / und zwar nach Beschaffenheit der Grösse des erstern / oder des anstossenden Gewalts / mehr oder weniger, also daß das erstere Corpus so viel von seiner Bewegung verliere / als das andere empfängt. Dieses Gesetze nun ist aus denen in der Welt sich zutragenden Bewegungen leicht abzunehmen, und von solcher Kraft, daß wie es im Anfang ist gegeben worden, es allezeit bleibt und bleiben wird.

XIV. Wie oft geschiehet es nicht, daß wir in Spaltung des Holzes, theils der Axt, theils dem Holzhacker die Wirkung zuschreiben, da doch jene nichts gethan hätte, wenn sie nicht mit Gewalt darzu wäre gezwungen worden, und dieser nicht hätte arbeiten können, wenn er nicht die Kraft und Freyheit dieser Be-

u. *Impetus.*

Bewegung von GOtt empfangen hätte? Wir heissen ja einen Müller also, weil er malet, oder das Korn in Mehl verwandelt, wer aber die Sache eigentlich betrachtet, wird bald sehen, daß der Müller das wenigste zu dieser Wirkung beytrage, so daß er vielmehr ein vv. Aufseher, als x. Wirker könne genennet werden. Also schreiben wir andern Künstlern und Handwerkern zu, einem jeden sein Werke. Wie kömmt es denn, daß wir die so erstaunlichen Bewegungen, die in diesem grossen Welt-Wunderbau sich zutragen, jemand anders wollen zuschreiben, als dem allweisen, allgewaltigen Gott, der selbst die Materie erschaffen, in so viel unzehlige Formen gestaltet, und die einige Ursache aller Bewegung ist? wie denn die Heil. Schrift selbst mit ausdrücklichen Worten hin und wieder bezeuget, daß GOtt (nicht die Natur, oder die natürliche Cörper) alles in allem wirke, die Wolken, Regen, Donner, Blitz, Hagel, Gras und Kräuter hervor bringe. Gott wirket alles in allem/ auf daß Gott allein sey alles in allem. 1 Cor. 12:6. 15:28.

XV. Hier möchte einen Scrupel erwecken, daß nach gemeinem Urtheil der Menschen, die Thiere zum Exempel in ihnen selbst haben eine Ursach ihrer Bewegung, wie wir sehen, daß ein liegender und schlafender Hund auf die Stimme seines Herren sich aufmacht und beweget; wenn wir aber der Sache nachdenken, so finden wir, daß der Hund sich durch die sinnlichen Geister, von etwas das ausser ihm ist gerühret, auf gleiche Weise beweget, als ein von dem Rudersmann durch das Ruder bewegtes Schiff, oder eine von angehenktem Gewicht, vermittelst der Rädern bewegte Uhr.

XVI. Was wollen wir aber sagen von uns Menschen, die wir uns selbst bewußt seyn, daß wir unsern Leib und dessen Theile nach unserm Gefallen bewegen können, die wir gehen oder still stehen, da oder dorthin uns begeben, grosse oder kleine Schritte thun können, und dabey versichert sind, daß dieß herkömmt von einem wollenden und befehlenden Wesen, das inner uns, und nicht ausser uns ist. Da müssen wir wiederum Achtung geben, wie weit sich der Gewalt unsrer Seele erstrecke; ausser unserm Leibe kann die Seele mit allen ihren Kräften kein einiges Stäublein von der Erden aufheben, ja auch in unserm Leibe selbst kann sie nicht ein einiges Härlein auf dem Haupt bewegen, noch den Pulsschlag des Herzens geschwinder oder gemächer gehen machen, noch die Kochung der Speisen, oder Austheilung des Nehrsafts verhindern oder befördern, so daß unsrer Seele Macht sich nur erstrecket auf gewisse Theile oder Bewegungen, die auch ursprünglich selbst von Gott herrühren, als welcher dieses Gesetze eingeführet hat, daß so oft des Menschen Seele oder Gemüthe will, daß die, oder diese Verrichtung vermittelst des Leibes geschehe, auch

vv. *Director.* x. *Actor.*

auch solche Bewegungen in gewissen Theilen unsers Leibes entstehen und erfolgen, die zu dem verlangten Zweck erfordert werden. Also hat GOtt in dem herrlichsten unter allen Geschöpften unter anderm auch darinn sein Bildniß ausgedrücket, daß gleichwie er durch sein allmächtiges Wort das ganze grosse Welt-Gebäude regieret, also auch der Mensch die ihm anvertrauete kleine Welt, wiewohl nur y. Veranlassungs oder zufälliger Weise, bewirke und bewege.

XVII. Es möchte aber hier jemand gedenken, wenn GOtt die Ursache aller Bewegung ist, so müßte folgen, daß hiemit Gott, nicht aber dem Todschläger die Verrichtung einer Mordthat zuzuschreiben wäre: worauf hingegen zur Antwort dienet, daß die Sünde oder Abscheulichkeit der Sünde nicht bestehet in der z. leiblichen That, da nemlich des Mörders Hand einem andern den Degen durch den Leib jaget, welche Kraft der Bewegung freylich herrühret von GOtt; sondern in dem Willen oder Gemüthe des Todschlägers, dessen Befehl der Leib nach dem Gesetze des Schöpfers gehorchen muß. Es hat aber die Seele von eben diesem Schöpfer, andere, so wohl in dem Herzen eingedrückte, als geschriebene Gesetze bekommen, wornach sie ihren Leib regieren soll; daß also, wenn der Mensch durch die Glieder seines Leibes etwas böses begehet, die Schulde nicht lieget auf GOtt, sondern anf dem Menschen selbst. Ein a. Unter-König zu Neapoli oder in Sicilien bekömmt von dem Kayser den Gewalt die Neapolitaner oder Sicilianer zu beherrschen, daß diese ihrem Willen gehorsamen müssen, zugleich aber setzet der Kayser gedachten Vice-Königen gewisse Gesetze oder Marchen, wenn sie nun diese überschreiten oder nichts achten, sondern etwann durch ungerechte Tyranney die Unterthanen zu einem Aufstand verleiten, oder durch schlechtes Verhalten sonst etwas Schaden dem Königreich oder den Unterthanen oder sich selbst zufügen, so wird man ja die Schulde nicht legen auf den Kayser, oder die von ihm vorgeschriebene Satzungen, sondern einig und allein auf die Unter-Könige, welche wider die ihnen vorgeschriebene Satzungen und Ordnungen gehandelt haben. Es kann sich also ein Mörder keineswegs damit entschuldigen, daß er eine so unmenschliche That nothwendig habe verrichten müssen, oder dazu necessitirt worden sey. Sein Wille ist ein freyer Wille, der aber unter denen Gesetzen stehet. Die Ursachen, welche ihn zum Mord bewogen, hatten ihn zwar gereitzet, aber nicht genöthiget. Mithin hat die zugefügte Wunde freylich nothwendig den Tod nach sich gezogen. Quod prius erat voluntatis & libertatis, id ex postfacto fit necessitatis

XVIII. Aus bißher gesagtem wird nun unschwer zu schliessen seyn,

y. *Occasionaliter.* z. *Actus Physicus.* a. *vice Rex.*

seyn, was von oben angebrachten verschiedenen Meynungen, betreffend die Natur, zu halten sey. Wir vergleichen uns gar gerne mit denjenigen, welche die Bewegung oder den Anlauf zur Bewegung vor eine zweyte allgemein wirkende Ursache halten in so ferne nemlich dieselbe auf Seiten der Materie angesehen wird als ein bloß zufälliges und veränderliches Dinge, das nicht aus dem Wesen der Materie fliesset; die aber auf Seiten GOttes eine Wirkung seines allkräftigen Willens ist. Wiederum halten wir mit den meisten Natur-Weisen dafür, daß in der Welt eine subtilste Materie sey, durch welche erstlich die subtilere, hernach subtile, und nach und nach grosse, grobe Cörper in Bewegung gebracht werden: Jedennoch in dem Verstande, daß diese allersubtilste Materie, alles was sie thut, ohne Verstand verrichte und selbst in ihrem Wesen und Bewegung von einem andern geistlichen Wesen abhange. Marcellus Palingenius Zod. vit. Aquar.

Naturam vero appello LEGEM omnipotentis
Supremique Patris, quam prima ab origine mundi
Cunctis imposuit rebus, jussitque tenere
Inviolabiliter, dum mundi secula manerent.

XIX. Wer über dieses subtile cörperliche Wesen annoch eine andere Natur erkennet, die als GOttes Statthalterin die Welt mit sonderbarer Weißheit, Klugheit und Macht regiere, welche die Wirklichkeit aller leeren Plätzlein durch ihre Zwischenkunft verhindere, das künftige vorsehe, und so unzehlig andere vom Verstande herrührende Sachen verrichte, der sehe zu, wie er eine solche eingebildete Göttin beweise und vertheidige. Was diejenigen Wirkungen belanget, die insgemein in den Schulen einer, weiß nicht welchen, Furcht, oder Ausweichung des leeren Raums, sind zugeschrieben worden, als, wenn der Wein aus dem Faß nicht leicht heraus fließt, es werde denn oben Luft gemacht, so sagen wir, daß diese und dergleichen Wirkungen einig und allein herrühren von der Druckung der Luft, oder des Wassers. In Ansehung aller oberzehlten Gründen verwerffen wir auch als unnöthig, ja als schädlich, alles was Morus von seiner b. Herrscherin über die Materie, Rajus von seiner c. alles bildenden Natur, die Epicureer von ihrem d. Glück, und e. Zufall, die Paracelsisten und Helmontianer von ihrem Archeo, Dolåus von seinem Gasteranax, Cardimelech, &c. rühmen.

XX. Was ins besonder ansiehet die von den Aerzten so oft, ja allzu oft angezogene und angerühmte Natur, welche die Krankheiten heile und breche, auf welche die Kranke auch oft eher ange-

D

b. *Principium Hylarchicum.* c. *Natura Plastica.* d. *Fortuna,* e. *Casus.*

gewiesen werden, und vertrauen, als auf den Schöpfer selbst, wie dieß genugsam beweisen die bekannten Redens-Arten, der Mensch hat eine gute, starke Natur, ich hoffe, er werde es überwinden, die Natur wird sich schon helffen 2c. So ist zu wissen, damit wir nicht in uns selbst den Altar eines unbekannten Gottes aufrichten, daß erstlich die berühmte plötzliche f. Brechungen und Aenderungen sich sonderlich zutragen in hitzigen, geschwind abnehmenden, nicht aber langwirrigen Krankheiten, als da sind Wassersucht, Schwindsucht 2c. wodurch die Ohnmacht dieser Natur alsobald dargethan wird. 2. Ist zugewahren, daß solche geschwinde, so wohl als langsame Veränderungen geschehen in Kraft der Gestaltung unsers Leibes, indem derselbe, wenn er von einer scharfen bösen Materie allzuheftig angegriffen, oder angereitzet wird, sich zusammen ziehet, und durch Zusammenziehung seiner Zäserlein den Feind austreibet, entweder durch den Schweiß oder Harn, oder Stuhlgang, gleich wir denn sehen, daß der allzusehr angefüllte Magen sich von sich selbst einziehet, und folglich durch das Erbrechen von seinem beschwerlichen Gast entlediget. 3. Gereichen oftmals solche Critische Veränderungen nicht zum Heil, sondern zum Schaden der Gesundheit, ja zu dem Tode selbst, welches wiederum eine grosse Ohnmacht der Natur anzeiget.

XXI. Aus allem, was in diesem Capitel weitläuftig ist verhandelt worden, ist Sonnenklar, daß in der Welt, oder der ganzen Natur, keine andere von sich selbst, oder wahrhaftig wirkende Ursache sey, als der einige, allkräftige Willen GOttes, und wenn wir auch nach gemeiner Art zu reden denen naturlichen Cörpern, oder unserm eignen Leibe oder Seele diese, oder jene Wirkungen zuschreiben, sollen wir als Natur-Verständige wissen, und stets gedenken, daß Gott uns und allen Geschöpften, mit seinen kräftigen Wirkungen allezeit zugegen sey, ja, bey allen Anlässen auch andern Neben-Menschen einschärfen, daß sie in Betrachtung dieser steten Abhänglichkeit von Gott mit uns helffen den gemeinen Schöpfer preisen, und also erkennen lernen, daß wir, nach dem Ausspruch des Apostels in GOtt leben und schweben und sind, und uns sorgfältig hüten, daß wir diese uns mitgetheilte Güte Gottes nicht mißbrauchen zu Hohn und Trutz eines so allmächtigen Gutthäters, oder zum Schaden des Neben-Menschen, der neben uns ist ein so herrliches, und GOtt gleichfalls zu preisen schuldiges Geschöpft. Es haben jene Stoische Welt-Weise diese Grund-Wahrheit besser eingesehen, als viele heutige verkehrte Gelehrte, denen doch nebst der Natur das göttliche Licht so hell in die Augen scheinet. Bey Laertio lesen wir L. VII. S. 134. daß zween Anfänge seyen, ein wirkendes und ein leiden-

des

f. Crises.

des Wesen. Daß dieses sey eine unförmige Materie, jenes ein vernünftiger GOtt, der ewig, und alles erschaffet: Ἀρχὰς εἶναι τῶν ὅλων δύο, τὸ ποιοῦν καὶ τὸ πάσχον, τὸ μὲν οὖν πάσχον εἶναι τὴν ἄποιον οὐσίαν τὴν ὕλην. Τὸ δὲ ποιοῦν τὸν ἐν αὐτῇ λόγον, τὸν Θεόν. Τοῦτον γὰρ ὄντα ἀΐδιον διὰ πάσης αὐτῆς δημιουργεῖν ἕκαστα. Und L. XI. c. 6. nennet er GOtt den Haupt-oder Ur-Anfang, τὸ Θεῖον, τὴν πρώτην καὶ κυριωτάτην ἀρχήν. Und Potamon Alexandrinus, der vornehmste unter denen Eclecticis setzet zu Anfängen, die Materie, eine wirkende Ursache die Form, und den Ort: Τήν τε ὕλην καὶ τὸ ποιοῦν, ποιωσίντε (so lieset an statt ποίησιν Ant. Byrrius Γεῦμα φυσικόν. pag. 14.) καὶ τόπον. bey Laert. Prooem. §. 21.

XXII. Was demnach immer gutes, grosses, herrliches, erstaunliches in der Welt sich zuträgt, das muß Gott, als der einigen und oberst-wirkenden Ursache zugeschrieben werden; was auch wir durch die Stärke oder Geschwindigkeit unsers Leibes, oder den Verstand unsers Gemüths gutes ausrichten, das müssen wir nicht uns, sondern allein dem Schöpfer zumessen, und uns nicht freuen in einig gutem Werke, sondern frey bekennen, daß GOtt uns die Gnade gegeben habe unsern Willen auf das was gut ist zu lenken, und von dem was böse ist abzuhalten, auch nimmermehr andere verachten, die vielleicht an gutem Vorsatz und Willen eben so reich sind, als wir, aber in dem Leben und guten Werken uns etwann nicht beykommen mögen: Das wäre eben so närrisch, ja närrischer, als wenn eine Stück-Kugel sich grösserer Kräfte rühmen wollte, vor einer Musketen- oder Pistolen-Kugel, da doch so wohl diese, als jene nicht durch eigene, sondern fremd-entlehnte oder mitgetheilte Kraft ihre Wirkung thun. Was wir aber böses begehen, das müssen wir mit nichten GOtt, dem allein und allezeit guten Wesen, sondern unserm verderbten Willen zuschreiben, welcher durch schändliche und muthwillige Verachtung der vorgeschriebenen Gesetze Gottes den Leib zur Ausübung dessen, was ausdrücklich verboten ist, mißbraucht.

XXIII. Sodann ist aus diesem allem zu ersehen, daß jenes Fatum oder Schicksal der Alten anders nichts ist als ein ordentlicher Zusammenhang vieler wirkender Ursachen, deren Ordnung und Wirkung aber allein von GOtt, dem einigen wirkenden Wesen abhanget. Wir Medici haben alltäglichen Anlas die Wahrheit dessen bey denen Patienten zu erkennen. Bey einem hitzigen Fieber, in welches bey Anlas einer herben, kalten Witterung jemand fallet, stellen sich gemeiniglich nach dem Froste ein, heftige Hitzen, grosser Durst, Bangigkeiten, unruhige, schlaflose Nächte, geschwinder Puls, Verwirrung, rother hitziger Harn. Alle diese Zufälle haben ihre abgemessene Ursachen, die sich gründen auf die

Gestaltsame unsers Leibes, und von aussen anfallende Ursachen, als eine kalte, feuchte Luft, diese aber kommet her von regierenden Bis-oder Nord-Winden, diese von einer andern vielleicht unbekannten Ursache. Endlich müssen wir stille stehen bey dem ersten Beweger, Leiter und Führer, GOtt.

Das V. Capitel.

Von den End-Ursachen natürlicher Cörper.

I.

NJemand wird in Abrede seyn, daß nicht vieler natürlicher Cörper Wirkungen den Thieren und sonderbar den Menschen zu grossem Nutzen gereichen, wiewohlen einiger Cörper Nutzen uns biß dahin verborgen geblieben, so sind doch unzehlige andere, deren Nutzbarkeiten wir an unsern eigenen Leibern leicht verspüren, ja mit Händen greiffen können.

II. Damit wir also nur die gewissesten und handgreiflichsten Nutzbarkeiten, die uns von natürlichen Cörpern zufliessen, nach einander durchgehen, so können wir täglich und jährlich mit unsern Augen sehen, wie so trefflich nützlich, ja höchst nothwendig zur Erhaltung unsers Lebens sey der tägliche und jährliche Umlauf oder Bewegung der Sonne, da sie nach jenem Tag und Nacht, nach diesem die vier Jahrszeiten unterscheidet, ohne welche doppelte Bewegung die ganze Erde eine leere Wüsteney seyn würde.

III. Obwohlen auch die Kräfte, die dem Monde gemeiniglich zugeschrieben werden (daß nemlich diese irdische Cörper durch seinen Einfluß befeuchtet, erfrischet, zum Wachsthum befördert, oder darinn verhindert werden) nach der meisten Gelehrten Meynung sehr zweifelhaft, oder gar falsch sind, so ist doch unlaugbar, daß des Mondes Licht, ob es schon nur entlehnet ist, uns den Einwohnern der Erden grossen Nutzen bringet. Sonst scheinet aus des Mondes-Lichts Ab-und Zunehmen, daß es dem Monde selbst vielleicht zu grösserm Nutzen gereiche, als der Erden. Das ist einmal gewiß, daß in dem Monde eine Abänderung des Tages und der Nacht, wie auf der Erden, ein Aufgang der Sonne, Mittag und Niedergang sey, doch mit dem Unterschied, daß dorten der ganze Tag oder Nacht nicht nur 24 Stunde, sondern 29 Tage währet; daher einige auf die Gedanken gerathen, daß

der

der Mond so wohl seine Einwohner haben könne, als unsre Erden.

IV. Wenn wir gleiches Ab- und Zunehmen des Lichts bey andern Irrsternen, als beym Jupiter, Venus, Mercurius, Mars gewahr werden, ja über dieß um den Jupiter herum vier, und um den Saturnum fünf kleinere Planeten, gleich als so viel Monden entdecken und andere dergleichen himmlische, und in ihrem Nutzen annoch unbekannte Wunder mit den Augen unsers Gemüths anschauen, so haben wir billig Ursache mit verwundernden, aber heiligen Gedanken nachzudenken, wozu und zu was Ende doch der allgütige Schöpfer dieß alles erschaffen habe?

V. Obwohl wir aus Betrachtung jetzt-erzehlter Cörper, und so auch der an dem Himmels-Firmament hell funkelnden Sternen die unsichtbare Kraft Gottes gar wohl erkennen lernen, so ist doch in Absicht auf die Fixsternen, deren jeglicher an Grösse und Klarheit so viel als eine Sonne ist, wenn wir nemlich die unermeßliche und unbegreifliche Weite, in welcher dieselbigen von uns entfernet sind, erwegen, zimlich wahrscheinlich, daß sie zu einem andern Endzweck seyn erschaffen worden, als daß sie nur etwann den Einwohnern der Erd-Kugel, (die in Vergleichung mit denselben kaum als ein Stäubgen anzusehen ist) zur Belustigung des Gesichts dienen, oder durch einen schwachen Einfluß einigen Vortheil bringen. Ob aber diese, uns noch unerkannte Nutzbarkeiten noch ins künftig sich aufheitern, oder durch Mittel unablässlicher Nachforschung entdecket werden können, ist allein GOtt bekannt.

VI. Es sind uns aber viel bekannter und stehen so wohl unsers Leibs als Gemüths Augen ganz offen die Nutzbarkeiten dieser untern Elementarischen Welt, welche aus Erde, Wasser, Luft und Feuer bestehet: Wiewohl man in die Tiefe der Erden, deren Durchschnitt in die 1700 Meilen gerechnet wird, weiter nicht, als ungefehr eine Meile aufs höchste durchgedrungen, und also noch unzehlig viel Dinge in dem innern Grunde der Erden müssen verborgen liegen, die uns unbekannt sind, und vielleicht bleiben werden; so haben sie doch diesen allgemeinen Nutzen, daß sie die Festigkeit und den Grund von der Erden ausmachen, daß auf ihnen unsere Wohnung, gleich als auf vesten Pfeilern stehet. Diejenigen Cörper aber, die aus Antrieb der Armuth, oder des Geitzes oder seltsamer Begierde etwas neues zu finden aus der Erden hervor gegraben werden, als Stein, Metall und andere Erz, haben einen weitläuftigen und grossen Nutzen zur Erhaltung des menschlichen Lebens, zu Wiederbringung der Gesundheit, zu Aufrichtung der Handlungen in menschlicher Gesellschaft.

VII. Das Feuer betreffend, so kann das unterirdische dienen zu Zeugung der Metallen, Erzten, Steinen, zu Hervorbringung

der warmen Bädern, sonderbar aber zu Erhaltung des Lebens der Pflanzen, Bäumen, welche ohne eine solche innerliche Wärme im Winter erstarren und zu Grund gehen müßten. Was vor herrlichen, ja unentbehrlichen Nutzen wir auf der Fläche dieser Erden haben von dem Elementarischen Feuer, dessen sind ein genugsames Zeugniß, so viel Feuerherde, Kamin, Stuben, Chymische Apothecker-Oefen, Feuerstätte der Handwerks-Leuten, ja die ganze Lust- und Ernst-Feuerwerkerey; daß wir nun nichts sagen von dem Leben, oder der Seele der Kräutern und Thieren, welche wirklich in einem subtilen Elementischen, mit einem zarten Nehrsaft untermischten Feuer bestehet, noch von dem so vielfältigen Nutzen, welchen uns das Feuer zu nächtlicher Verrichtung unsrer Geschäfte leistet.

VIII. Nicht weniger Kommlichkeiten und Nutzen geniessen wir von der Luft. Ohne diese kann eine Flamme nicht leuchten, ein Licht nicht brennen, weder Menschen, noch Thiere einen Augenblick leben; ohne ihre druckende Kraft könnten die wässerigen Dünste nicht in die Höhe steigen, die Wolken nicht in der Luft hangen oder bewegt werden; ohne sie könnten nicht ernehret werden die Gewächse, indem die Luft es ist, die durch ihre Druck-Kraft den Nehrsaft von der Wurzel biß an die höchsten Gipfel der Bäume treibet. Und, welches bißdahin am wenigsten wahrgenommen worden, wurden wir Menschen von dem hellen Glanz der aufstehenden Sonne erblinden, wenn nicht die Luft bey Anbrechung der Morgenröthe unsere Augen von der finstern Nacht allgemach zu dem Tages-Licht gewehnen würde.

IX. Was vor Nutzen das Element des Wassers uns zuwegen bringe, ist unnöthig weitläuftig darzuthun; genug ist, wenn wir sagen, daß ohne das Wasser kein Kraut kann ernehrt oder fortgebracht werden, und folglich weder Menschen noch Vieh leben, weilen jene von diesem, und diese von den Kräutern sich ernehren müssen. Wir wollen auch nichts melden von so vielfältigen Nutzbarkeiten, so das Wasser in Kochung der Speisen, Wäschung des Leinwands, Verrichtung der Reisen verschaffet.

X. Wer will jetzund beschreiben, ja nur mit Gedanken erreichen, die so unzehlig verschiedene Nutzbarkeiten, welche die Thiere von einer so grossen und unbeschreiblichen Menge der Gewächsen, und wir Menschen von beyden, so wohl von den Thieren als Kräutern empfangen? Indem zum Exempel die grünende und blühende Kräuter mit ihren angenehmen Farben unsere Augen auf eine verwundersame Weise erquicken, mit ihrem so lieblich vielfältigem Geruch und Geschmack unsere Zunge, Nasen und Herz erfreuen, ja durch ihren blossen Geruch den Thieren selbst anzeigen, welche schädlich oder nützlich seyen; indem sie ferner so herrliche Mittel an die Hände geben zu Hei-

lung der Krankheiten, Linderung der Schmerzen; daß wir nun nichts reden von den Diensten, die wir bald täglich von den Thieren, als Pferden, Ochsen, Schafen, Kühen, Geissen, Hünden erhalten; wovon sonderlich wir Einwohner des Schweitzerlands genug zu rühmen haben.

XI. Wir werden aber die Würkungen der natürlichen Cörper, und die daraus abfliessenden Nutzbarkeiten zu unsrer Ueberzeugung erst recht einsehen und erkennen lernen, wenn wir betrachten, daß so viel tausend und aber tausend verschiedene Cörper seyen, die zu so mancherley Endzweck gemachet worden, und von ihrem Schöpfer eine so vollkommene und künstliche Gestaltung empfangen haben, daß die Wirkung allezeit ohnfehlbar erfolgen muß. Dieser Nutzen aber that sich sonderbar hervor in verwichenem Jahrhundert, da man angefangen hat die innere Gestalt der Pflanzen und Thiere genau zu untersuchen und ordentlich zu beschreiben. Diesem unermüdeten Fleisse der Naturkündiger haben wir zu danken, daß wir wissen, wie die Speisen in den Magen gebracht, und dort gekochet werden; wie der Nehrsaft in alle Theile des Leibes mit dem Geblüte gebracht werde; wie man sehe, höre, fühle, sich bewege, und was dergleichen Sachen mehr sind, die man theils zu grosser Bestürzung der Unwissenden bereits entdecket, theils täglich in ein mehrers Licht zu setzen trachtet.

XII. Es ist nicht vonnöthen, daß man einen gemeinen Mann auf die g. Zerlegungs-Gerüste oder Kamern führe, um demselben die inner unserm Leibe verborgene Glieder vorzuzeigen und mit wohlberedter Zunge die verwunderliche subtile Gestaltung des Magens, Herzens, Hirns, Augs zu erklären. Man kann ja einen solchen, der entweders den Verstand, oder die Gedult, oder die Lust nicht hätte, dergleichen höhere Sachen zufassen, von der gewissen und unfehlbaren Uebereinstimmung der Wirkungen und Nutzbarkeiten der Dinge mit ihrer Beschaffenheit und Gestalt genugsam überführen, wenn man ihm die gemeinsten und allzeit vor Augen liegenden Beyspiele zu Sinne leget. Wer ist doch so dumm, der nicht alsobald merke und verstehe, daß die Vögel zu desto geschwinderer Bewegung durch die Luft, oder zu leichterm fliegen, von ihrem Schöpfer seyen begabet worden mit einer zum fliegen bequemen Gestalt? die Flügel dienen ihnen die Luft zu schlagen, und darinn gleichsam fortzurudern, sie haben dünne, leichte, und zu dem Ende wohl ausgehölte Beine, hohle leichte Federn, einen leichten, tief in wenig Finger oder Klauen, zerschnittenen Fuß, eine hohe mit Luft angefüllte Brust. Wer erkennet nicht, daß wiederum diejenigen Vögel, die ihre Nahrung in dem Wasser suchen, zu desto bequemern schwimmen,

g. *Theatra Anatomica.*

breite und mit einer zwischen den Klauen liegenden dünnen Haut versehene Füsse bekommen haben, als die Enten, Gänse: daß die Storchen, und ihres gleichen, die ihre Speise, Fröschen, Schlangen, Ungeziefer aus dem Grund der Moråsten, Pfützen, Weyern müssen hervor fischen, zu dem Ende auch seyn versehen worden, mit hohen langen Füssen und Schnäbeln.

XIII. Weil wir denn sehen, daß die ganze Welt, und alle in derselben sich befindende besondere Cörper in gewisser Absicht, zu einem gewissen Endzweck, Nutzen und Gebrauche gestaltet seyn, auch von vielen hundert und tausend Jahren her diesen durch ihre Gestaltung abgezielten Nutzen gewähret haben, obgleich sie selbst als bloß cörperliche Dinge sich der vermöge ihrer besondern Gestalt zu einem gewissen Gebrauche habenden Tüchtigkeit nicht einmal bewußt seyn; so können und müssen wir den nothwendigen Schluß machen, daß ein von der Welt unterschiedener weiser Werkmeister müsse gewesen seyn, der diese todte und unverständige Materie in einer gewissen Absicht so verschieden gestaltet, und zu einem gewissen Ende bestimmet und verordnet habe. Denn wo die Grösse, Gestalt, Bewegung Zusammenfügung eines Dings übereinstimmt mit dem daher abfliessenden Nutzen, da muß einmal nothwendig ein geistliches, verständiges Wesen dazwischen gekommen seyn, welches den Nutzen zuvor gesehen, und die Sache dem Vorhaben gemäß eingerichtet und ausgearbeitet habe. Oder, welcher vernünftige Mensch kann sich doch einbilden, daß das Gebäude einer Mühle, oder das Kunstwerk einer Uhr, so von sich selbst, oder ungefehr ohne die wirkende Hand eines verständigen Meisters entstanden sey? Oder wer ist so thöricht, der aus dem Ansehen und Gebrauch einer Mistgabel, eines so einfältigen und gemeinen Werkzeugs, nicht urtheile, sie müsse mit Verstand ausgedacht und ausgearbeitet worden seyn? dann lieber, wie sollte es gekommen seyn, daß das Eisen sich also in zwey oder drey vornen gekrümmte Zinken zugespitzt, oder von hinten sich ausgehöhlt oder von einem andern cörperlichen Wesen zur Empfangung des Stiels wäre gerecht gemachet worden; daß wiederum der lange hölzerne Stiel auch von ungefehr also gestaltet, und in die eiserne Höle der Gabel eingerichtet worden; daß über dieß die Mistgabel unterschieden von der Heugabel, diese von der Ofengabel, diese von der Tischgabel. Wenn wir nun aus Betrachtung so verächtlicher geringer Dinge, und deren Gebrauch, vor gewiß schliessen, daß solche von einem verständigen Meister müssen zugerüstet worden seyn, so werden wir uns ja nicht genugsam verwundern können, wie doch Epicurus, der sonst herrliche Zeugnisse und Proben seines Verstands, Klugheit, Gelehrte, ja auch eines ehrbaren, (obwohlen fälschlich beschreyten, gottlosen, das ist Epicureischen

reischen Lebens) in seinen Schriften abgeleget hat, wie doch, sage ich, Epicurus auf diese ungereimte, ja närrische und unvernünftige Meynung habe gerathen können, daß seine cörperliche, unendlich kleine Stäublein sich von und unter sich selbst also zusammen fügen, ordnen, eintheilen, bewegen können, daß diese verwundersam schöne Welt, und unerforschliche Gestalt aller und jeder Cörper daraus entsprungen?

XIV. Wenn wir also genaue Achtung geben auf so vieler in der Welt sich befindender Cörpern und dero besondern Nutzbarkeiten unzahlbare Verschiedenheit, auf einiger Cörpern beständige Währung, und deren, so vergänglich sind, unaufhörliche Vermehrung, so müßten wir ja aller unsrer Sinne beraubet seyn, wenn wir uns nicht in dem innersten unsers Gemüths die unaussprechliche Weißheit, Güte und Allmacht des Herrschers über die Welt, das ist, Gottes ganz überzeuget und lebhaft vorstellen würden.

Das VI. Capitel.

Von denen Eigenschaften natürlicher Cörper insgemein.

I.

Alles was wir immer in und bey den natürlichen Cörpern, den grossen so wohl, als den kleinen wahrnehmen; alle Wirkungen und Leidenschaften derselben, die in der That unzehlig sind, werden unter dem Namen der a. Eigenschaften, Zufälligkeiten, Begebenheiten, oder sich zutragender Dinge begriffen. Als da wir sehen, daß die Sonne und das übrige Feuer andere Cörper erleuchten, erwärmen, auftröcknen, schmelzen, weich oder hart machen; daß die Sonne eine runde Gestalt wie eine Kugel hat; anders Feuer aber zugespitzt ist; daß die Sonne bald sehr helle scheinet, bald ihren Schein um etwas verdunkelt, bald gar verfinstert wird, und so fortan. Es hat die göttliche Vorsorge die Cörper mit allerhand Beschaffenheiten oder Eigenschaften begabet. Da finden sich Farben, verschiedener Geschmack, Gerüche, Thöne, Kälte, Wärme, Feuchte, Tröckne, in einer unvergleichlich künstlichen Abwechslung. Die ganze Welt ist dem Menschen ein angenehmer Schauplatz, der sich immer verändert und in ihm bald Freude bald Verwunderung erwecket.

II.

a. *Affectiones, Attributa, Phœnomena, Accidentia.*

II Diese und unzehlig andere dergleichen Eigenschaften, die in andern Cörpern wahrgenommen werden, können zu folgenden Classen gebracht werden; in der ersten werden diejenigen Eigenschaften der Cörper in Betrachtung gezogen, die das Wesen eines jedweden Geschlechts der Cörper ausmachen, und deßwegen b. wesentliche Eigenschaften können genennet werden. Also haben dieß alle Thiere, ja auch der Mensch, unter und mit einander gemein, daß sie Animalia oder solche Cörper sind, die leben, empfinden und sich bewegen, also daß hiemit ihre wesentliche Eigenschaften sind, das Leben, die Empfindlichkeit und die Beweglichkeit. Diese drey wenn die Vernunft dazu gerechnet wird, sind wiederum die wesentliche Eigenschaften eines Menschen, ohne welche er kein Mensch ist, oder genennt werden kann.

III. In die zweyte Ordnung gehören diejenige Eigenschaften, die zwar nicht das Wesen selbst ausmachen, doch aber von dem Wesen herkommen, und jeder Gattung Cörper ins besonder zugehören, als da ist die Rede der Menschen, das Bellen der Hunde, das Wiehern der Pferde, das Brüllen der Löwen, welche deßwegen vor allen andern den Titul der c. Eigenschaften verdienen, weil sie denen oder diesen Cörpern eigen sind.

IV. In die folgende dritte Classe kommen erstlich diejenige Eigenschaften, welche etwann einem d. ganzen Geschlecht, und allezeit, aber nicht alleine zukommen. Als da alle Menschen, und allezeit zweyfüssig sind, aber gleichwohl dieß mit den Vögeln gemein haben: Daß die Metalle schwer ꝛc. 2. Die so einem e. Geschlecht, oder Art allein, aber nicht gänzlich, noch allezeit zustehen, als da ist der Rost des Eisens, die grauen Haare des Menschen. 3. Die so f allezeit bey einem Geschlechte sich befinden, aber nicht gänzlich, noch alleine; als da einige Elemente, als das Feuer, und die Kügelgen des zweyten Elements des Cartesii übersich steigen.

V. Mit besserm Recht verdienen den Namen der g. Zufälligkeiten, was weder allen h. Cörpern einer gewissen Art, noch allezeit, noch alleine zukömmt, als da ist die weisse Farbe der Wolken, die auch in andern Cörpern und nicht allezeit, noch in allen Wolken gesehen wird.

VI. Auf eine andere Weise könnten die meisten von jetzterzehlten Eigenschaften und Zufälligkeiten also eingetheilet werden, daß 1. gesetzet würden die Potentiæ, oder Kräfte der natürlichen Cörper, die entweder etwas wirkliches verrichten, als da seyn die erleucht- und erwärmende Kraft der Sonne, die Beweg-

Kraft

b. *Attributa Essentialia.* c. *Proprietates.* d. *Toti, alicui generi, & semper, sed non soli.* e. *Alicui generi, aut speciei soli, sed non toti, nec semper.* f. *Semper, sed nec toti, nec soli.* g. *Accidentia.* h. *Nec omni, nec soli, nec semper.*

Kraft der Thieren, ꝛc. Oder mehr auf eine leidende, als wirkende Weise sich verhalten, als da ist die Empfindlichkeit in den Thieren, die Verweslichkeit vieler Dinge, die beständige Wählrung der Erden, und übriger grossen Welt-Kugeln, die Tüchtigkeit des Steins in Kalk verbrennt zu werden.

VII. 2. Die Effecte oder Wirkungen solcher Kräfte; als der Zu-und Ablauf des Meers, die Erdbidmen, die Abänderungen Tags und Nachts, oder der vier Jahrszeiten, das Krachen des Donners, das Glänzen des Blitzes.

VIII. 3. Die Impotentiæ, Unvermöglichkeiten, Beraubungen oder Privationes der Kräfte, deren Hemmung oder Hinderungen im Wirken: als da seyn, die Sonn-und Monds-Finsternissen, der Abfall des Laubs von den Bäumen zur Herbst-Zeit, der Thieren und Menschen Müdigkeit. Der Schlaf, Krankheiten, der Tod selbst.

IX 4. Verschiedene Eintheil- oder Stellungen in Ansehung der Zahl, Ordnung, Gestalt, grosser oder kleiner Cörpern, und ihrer Theilen, als da wir setzen, daß eine einige Sonne sey in der Planeten-Welt, daß sie in deren Mitte, und die Planeten in gewisser Weite von ihro abstehen, daß in der Brust liege das Herz, in dem untern Bauch die Leber, in dem Haupt das Gehirn; daß die Lunge luftig und schwammicht, die Leber und Mäuslein dichter.

X. 5. Alle andere und vielfältige Qualitates oder Beschaffenheiten: als Licht, Farbe, Wärme, Kälte, Tröckne, Feuchte, Dichte oder Festigkeit, Schwere, Leichtigkeit, ꝛc. Welche alle einem Naturforscher genugsamen Anlas geben, sich zu üben.

Das VII. Capitel.

Von der a. Grösse, als der ersten Eigenschaft aller natürlichen Cörper.

I.

Es ist zwar ein jeder natürlicher Cörper ausgedehnt, diese Ausdehnung aber ist nicht unendlich, sondern hat ihre gewissen bestimmten Marchen und Gränzen, welche eben die Grösse eines Cörpers ausmachen und verschiedenlich abändern: Denn die Grösse des Cörpers ist allezeit so abgemessen, wie es der Gebrauch und Endzweck, wozu ein jeglicher bestimmet ist,

er-

a. *Quantitas.*

erfodern? Wie solches aus der besondern Betrachtung der natürlichen Cörpern gar deutlich erhellet, hier aber zum Voraus überhaupt angemerkt zu werden verdienet.

II Wir können dieß sehen an oben gemeldtem Exempel der Gabeln, welche alle und jede nicht nur eine besondere Gestalt, sondern auch Grösse haben, je nach dem sie zu dieser oder jener Verrichtung dienen sollen, als da sie von der kleinsten Gattung aufsteigen biß auf die gröste. 1. Eine Tischgabel. 2. Eine Vorschneid-oder Trenschiergabel. 3. Eine Fleischgabel oder Spiß, so in der Küche dienet, etwann ein ganzes Stück Fleisch aus dem Hafen heraus zu hohlen. 4. Eine Ofengabel, so da gebraucht wird, einen Ofen-oder Schlitthafen hervor zu ziehen, oder auch Holz in den Ofen hinein zu bringen, und zu verlegen. 5. Eine Mistgabel, 6. Eine Heugabel.

III Weil also die Bienen den süssen Honigsaft aus den zarten Blümchen hervor ziehen sollten, so haben sie auch zu dem Ende ein kleines zartes Leiblein, und sonderlich spitziges Zünglein bekommen, dadurch sie in die Tieffe der Blumen durchdringen könnten: die Pferde, Ochsen, Elephanten, weil sie nicht so fast aus blossem Gutdünken der Menschen, als von der Natur selbst gewidmet sind, schwere Läste zu tragen, oder zu ziehen, sind auch zu dem Ende begabet mit starken und grossen Gliedern; und so entsprechen allezeit, so wohl in grossen als kleinen Thieren, der äusserlichen Gestalt die innere Theile, als Herz, Leber, Magen. Wir sehen ein gleiches an allen Thieren und deren Theilen, an Storchen, Enten, Fröschen, Hünden, Wölfen, ihren Füssen, Schnäbeln, Zähnen rc.

IV. Ferner ist anzumerken von denen Eylein, die bey vierfüssigen Thieren so wohl anzutreffen, als bey den Vögeln und Ungezieser, daß sie an Grösse sehr unterschieden sind. Bey denen Eyerlegenden Thieren sehen wir ordentlich, daß die Eyer nach Gestaltsame des Thierchens, welches daraus hervor schliessen soll, grösser oder kleiner sind, weilen sie nemlich einen genugsamen Nehrsaft für dieselben biß zur völligen Gestaltung eingeschlossen haben: Also sind die Eylein der Flöhe, Läuse, oder andern Ungeziefers kaum in der Grösse eines kleinen Sandkörnleins; andere können wegen ihrer Kleinheit ohne Hülfe des Vergrösserungs-Glases gar nicht gesehen werden. Der Seidenwürmer und Raupen Eylein kommen zur Grösse eines Senfkörnleins oder Hirs-Sämleins; die Eylein der Schnecken zur Grösse einer Erbse; der Finken, Meisen und andern dergleichen Vögelein zur Grösse einer Musketen-Kugel; grösser sind wiederum die Eylein der Spatzen, Schwalben; noch grösser die Eylein der Dauben, weiters der Hüner, Gänse, biß endlich die grösten sind der Straussen. In denjenigen Thieren aber, so lebendige Junge

an die Welt bringen, gewahret man diesen Unterschied nicht, weil sie nicht von dem in den Eyern liegenden Nehrsaft ernehret werden, sondern unmittelbar von dem Geblüte der Mutter, das zu Mehrung und Nehrung des enthaltenen Thierleins häuffig herzu fliesset.

V. Es ist aber eine solche Entsprechung der Grösse und der Verrichtungen, nicht nur wahrzunehmen bey denen lebendigen Geschöpften, sondern auch bey jenen grossen in dem Himmel schwebenden Cörpern, gleich wir dieß sehen an der Sonne, welche alle Planeten als finstere Cörper erleuchten soll, da sie auch eben deßwegen an Grösse alle andere übertrift.

Das VIII. Capitel.

Von der natürlichen Cörper empfindlichen und unempfindlichen a. Beschaffenheiten.

I.

Jedermann weiß, daß in den natürlichen Cörpern sich befinden gewisse Zufälle oder Beschaffenheiten, von welchen sie so oder so genennet werden, als weiß, durchsichtig, weich, hart: Viele derselben sind nur zufällig, die zu dem Wesen eines Dinges nicht nothwendig gehören, als die Wärme in Ansehung des Wassers; andere aber sind wesentlich, und von dem Wesen der Sache unzertrennlich, als die Wärme in dem Feuer, die Flüssigkeit in dem Wasser.

II. Unter diesen so wohl wesentlichen, als zufälligen Beschaffenheiten, deren in der Welt unzehlige sind, berühren einige unsere Sinnen, und können deßwegen empfindlich genennet werden, weilen sie entweders können berühret, oder gesehen, oder gehöret, oder geschmeckt, oder gerochen werden; andere hingegen erzeigen ihre Kraft nicht so fast in unsern Sinnlichkeiten, als in andern Cörpern, und diese können deßwegen c. unempfindliche Beschaffenheiten heissen, und müssen durch die Vernunft erforschet werden.

III. So sind hiemit fünferley Gattungen der empfindlichen Beschaffenheiten, so viel nemlich äusserliche d. Werkzeuge der Sinnen sind, als e. berührliche oder begreifliche, die da können ge-

a. *Qualitates.* b. *Sensibiles.* c. *Insensibiles.* d. *Organa sensuum.* e. *Tactiles.*

gefühlet werden: f. schmackhafte, so durch die Werkzeuge des Geschmacks, als die Zunge, und den Rachen erkennt werden: g. Gerüche oder Geruchhaftige, so die Werkzeuge des Geruchs, als die Nasen berühren: h. Thöne, so die Ohren bewegen; und i. sichtbare, als Licht, Farben, Schatten, Gestalt, welche unsere Augen berühren. Von diesen allen aber, und von einer jeden ins besonder, wird in folgenden Capiteln geredet werden.

IV. Diese jetzt erzehlte empfindliche Beschaffenheiten bewegen nicht nur die äusserlichen Werkzeuge unsrer Sinnen, sondern dringen so wohl in den Thieren, als in uns Menschen biß ins Gehirne. Es kömmt aber neben diesen noch zu betrachten vor, Hunger und Durst, welche in gewissen innerlichen Theilen empfunden werden, und auch ihre Eindruckungen dem Gehirne und der Seele mittheilen; und dahin gehört auch der natürliche Trieb zu fleischlichen Liebes-Werken, der gleichfalls unsrer Seelen nicht unbekannt ist. Es seyn aber noch andere Sachen in unserm Leibe und dessen Theilen, die von unsrer Seele nicht, oder nicht so bald erkannt werden, sondern erst aus den Wirkungen zu schliessen seyn: als die Bewegungen des Herzens, Magens, der Puls-Adern rc.

V. Also sind in denen natürlichen Cörpern viel Eigenschaften oder Beschaffenheiten, die nicht alsobald unsere Sinnen berühren, sondern aus ihren Wirkungen erst bekannt werden, und deßwegen unempfindlich heissen. Als da sind die Kräfte des Magneten, das Eisen anzuziehen, oder nach den Polis sich zurichten; die purgierende Kraft der Sennetblätter, ja die meiste Kräfte der Arzneyen, welche oftmals, weder aus dem Gesicht, noch Gehör, noch Geschmack, noch einigem andern Sinne können errathen werden, sondern alleine durch ihre Wirkungen sich bekannt machen.

VI. Diese jetzt erzehlte Beschaffenheiten alle, so wohl die empfindliche, als unempfindliche, sind eigentlich zu reden nichts anders als gewisse k. Gestaltungen, Bewegungen, Einrichtungen der Materie, und also von der Form nicht unterschieden. Empfindlich aber sind diejenige, die eine solche Gestaltsame, Trieb, oder Bewegung, oder Grösse ihrer kleinen Cörperlein haben, daß dadurch die äusserste Zäserlein unsrer Gesichts- oder Gehörs- oder Geschmacks-Nerven können berühret oder beweget werden: Hingegen unempfindlich diejenigen, so eine solche Subtil- oder Kleinheit der Theile haben, daß durch selbige die Werkzeuge unsrer Sinnen nicht können in Bewegung gebracht werden.

f. *Gustabiles.* g. *Olfactiles.* h. *Audibiles.* i. *Visibiles.* k. *Modificationes.*

Das

Das IX. Capitel.

Von denjenigen Beschaffenheiten natürlicher Cörper, so da können gefühlet werden, oder von a. fühlbaren Beschaffenheiten ins besonder.

I.

DJe Beschaffenheiten von dieser Gattung, die mit unsern Händen oder auch andern Theilen unsers Leibes können gefühlet, oder gemerket werden, sind zimlich viel, sie können aber ganz kommlich in folgende Classen abgetheilt werden; In die 1. setzen wir die b Festigkeit oder Steifheit, bey Aristotele Siccitas, welches Wort hier eher durch eine Festigkeit, als Tröckne kann gegeben werden, und die c. Flüssigkeit, bey Aristotele Humiditas, welches Wort wiederum besser durch Flüssigkeit, als Feuchtigkeit ausgedrücket wird: Feste, steiffe Cörper sind diejenigen, welche dem Gefühl widerstehen, und sich nicht leicht oder geschwind zertheilen lassen, und davon können wiederum drey Gattungen, oder Grade der Festigkeit bemerket werden, als a.) die d. Härte, da ein Holz, Stein, Metall dem Gefühl sehr widersteht, nichts im geringsten nachgiebt, und deßwegen am allerwenigsten sich zertrennen läßt: Ja in Philosophischem Verstande ist derjenige Cörper hart, dessen Theile so zusammen halten, daß sie ohne Brechen auch der grösten Gewalt nicht weichen: Dergleichen aber keine bekannt sind. b.) Die e weiche, da zum Exempel ein angemachter Lett, erweichtes Wachs oder ein Teig von Mehl dem druckenden Finger zwar nachgibt, aber doch nicht über ihn zusammen fließt, wie das Wasser, sondern ein eingedrucktes Zeichen behaltet; ja in Philosophischen Sinne ist derjenige Cörper weich, dessen Theile weichen, oder nachgeben, wenn gleich darzu ein Hammerschlag erfordert würde; Und c) eine besondere Schnell-oder Treibkraft oder Eigenschaft der Zurückprellung so die heutigen Natur=Weise Elasticitatem, virtutem Elasticam, Elaterem, und Elaterium heissen, da nemlich etliche Cörper, so sie gedrückt oder gekrümmt werden, alsobald zurück schnellen oder prellen, und also zwar nachgeben, aber sich geschwinde in vorigen Stand wiederum setzen,

a. *Qualitates Tactiles.* b. *Firmitas, stabilitas.* c. *Fluxilitas.* d. *Durities.* e. *Mollities.*

tzen, als da sind die stählene Federn in den Uhren, die Bögen an den Armbrusten, die Luft in einer aufgeblasenen Blase oder Windrohr, ferners die Schwämme, Wolle, Federn. Flüssige Dinge sind, die alsobald den anrührenden Fingern, ja einer jeden druckenden Kraft weichen, und sich gar leichte zertheilen lassen, aber auch alsobald wiederum zusammen fliessen, und deßwegen inner der festen Cörpern Umfange oder Geschirren müssen aufbehalten werden. Bey dieser Flüssigkeit gibt es zwey verschiedene Grade, deren der erste ist die ins besonder also genannte f Flüssigkeit, da das Wasser, Oel, Queckfilber und andere flüssige Dinge abfliessen, so lange es gähe oder abhaldend ist, aber eine waagrechte Fläche machen, so bald sie auf die Ebne kommen. Und 2. die g. Verfliegung, da die gemeine und Himmels-Luft, Rauch, subtile, wohl oder übelriechende geistreiche Wasser eher über sich und aller Orten hinfliegen, als daß sie sich nidsich gegen der Erden senken. Es ist auch die Flüssigkeit anderst anzusehen in Ansehung ihrer Dichte, anderst in Ansehung ihrer Zusammenhaltung. Also ist das Queckfilber in dem ersten Sinne dichter als Honig, weilen mehrere materialische Theile in gleichem Raume sich befinden; in dem zweyten Sinne aber dünner, weilen des Honigs Theilgen mehr in einander gewickelt sind, weßwegen das Honig dem äussern trennenden Gewalt kräftiger widerstehet; und so widerspricht die Widerstehungs-Kraft in dem ersten Sinne der Leichte: deßnahen verhältet sie sich zwischen Queckfilber und Wasser wie 13 oder 14 zu 1., zwischen Queckfilber und Luft, wie 800 oder 900 zu 1. weilen das Wasser 13 oder 14 die Luft 800 oder 900 mal leichter ist als Queckfilber. Nevvt. opt. L. III. p. 311.

II. In die zweyte Classe kommen die h. Rauhigkeit oder Unebenheit, und i. Glätte oder Glattigkeit. Rauhe Cörper sind, die dem Gefühl ungleich, uneben vorkommen, so gar die Haut kützeln oder schaben, als Bimsstein, Sandstein, die Rinden von Bäumen. Glatte Cörper hingegen kommen ganz zart, und gleichsam schmeichelhaftig unter die Finger, als polirte Marmel oder andere Sachen, Spiegel, Glas. Eine Gattung der glatten Cörpern machen aus die k. Häle oder Schlüpferige, welche leicht aus den Händen witschen, als ein Aal, Eiszapf, feuchte Seifen.

III. In die dritte Classe gehören wiederum verschiedene Gattungen, als: a.) l. Grobheit, oder Dicke, in denjenigen Cörpern, so aller Orten anstossen, und nicht leicht durch andere können dringen, als Erden, Stein. Die m. Dünne, Dünnheit oder Kleinheit in denjenigen, so auch in enge Löchlein sich ein

f. *Fluiditas, Liquiditas, Volatilitas.* g. *Spirabilitas.* h. *Asperitas.* i. *Lævitas, glabrities.* k. *Lubrica.* l. *Crassities.* m. *Tenuitas, subtilitas.*

eindringen, als Luft, der Himmel, geistreiche Chymische Sachen. Von der Dicke sonderheitlich flüssiger Cörper ist zu bemerken, daß sie nicht so fast herzuleiten von einem grössern Durchmesser der Theile, als aber von mehrerem Widerstande gegen andere Cörper, die sie zu trennen trachten; so sehen wir, daß das Quecksilber die engsten Löchlein des Goldes leicht durchdringet, welches das Wasser nicht prästiren mag; da dieses hergegen leichter durch Holz dringet, als jenes. Daher sind schleimichte, zähe Feuchtigkeiten, weilen sie sich nicht trennen lassen, unter die dicke zu rechnen. b.) n. die Luftigkeit oder Lockernheit in denen Dingen, so viele grosse oder kleine Löchlein in sich haben, und deßwegen sehr leichte sind, als da sind ein Schwamm, Bimsstein, Dunst, Luft; und o. die Dichte, in denen, so kleine, oder gar keine Löchlein haben, und derhalben insgemein schwer sind, als Marmel, Gold, Wasser. c) Die p. Einigkeit, Vereinbarung oder Zusammenhaltung, zum Exempel, aller Theilen eines Holzes, Steins, Golds, und q. die Berührung, da zwey oder mehr Cörper aneinander gefüget werden, oder nur anstossen, als da ist ein Hauffen Sand, Korn, Nebel, Wolken. d) r. Die Ausspannung, wenn ein Cörper mit Gewalt, und weiter ausgespannet wird, als seine Natur sonst zuläßt, und ſ. die Zusammendrückung, wenn wiederum die Cörper stärker oder mehr, ein- oder zusammen gedrückt werden, als sie gewöhnlich zu seyn pflegen; von jenem Stande können Exempel seyn, ausgespannte Felle, aufgeblasene Blasen, gespannte Saiten oder Bögen: Von diesem aber ein von Hand ausgedrückter Schwamm, die Luft, so in einer Wind-Büchse gefangen ist, die durch das Liegen eingedrückte Federbetter.

IV. Die vierte Classe bestehet aus folgenden vier bekannten Beschaffenheiten, t. Wärme, u. Kälte, vv. Feuchte, und x. Tröckne. Warm ist das Feuer: Kalt das Eis: Feucht heissen wir was naß ist und netzet, als da ist Wasser, Oel, Milch, ja auch die sonst veste Cörper, so in sich eine Feuchtigkeit haben, als nasse Leinwand, Eis so an der Sonnen schmilzet, das Gehirn der Thiere. Trocken hingegen nennen wir das keine oder geringe Feuchtigkeit in sich hält, als Stein, Bein und Metall. Gleich wie nun in die Zunft der feuchten Cörper gehören, die y. fetten, z. zähen, oder schleimichten, a. ölichten, b. wässerichten Sachen, also sind eine Gattung der trocknen Cörper, die c. Dürre, in denen so zu reden kein Tröpflein Feuchtigkeit mehr stecket.

V. Es könnten zwar die fünfte Classe ausmachen die d. Schwere, und e. Leichte, so auch mit dem Gefühle können erkennt

E werden

n. *Raritas.* o. *Densitas, soliditas.* p. *Continuitas.* q. *Contiguitas.* r. *Tensorum status.* ſ. *Compressorum status.* t. *Calor.* u. *Frigus.* vv. *Humiditas.* x. *Siccitas.* y. *Pinguia.* z. *Viscosa.* a. *Oleosa.* b. *Serosa.* c. *Arida.* d. *Gravitas.* e. *Levitas.*

werden; diese Materie aber wird in der besondern Abhandlung von den Elementen, als welche aller Schwere eigentliche Ursache sind, sich kommlicher ausführen lassen.

VI. Es müssen aber oben erzehlte fühlbare Beschaffenheiten nicht nur betrachtet werden in ihrem allgemeinen Unterschiede, sondern auch in allerley Umständen, Graden, Wirkungen, als da das Eisen härter als Kupfer und Bley; ein Holz vester und dichter als das andere; da das härteste Metall ist der Stahel, und der härteste Stein ein Demant. Zu den flüssigen Dingen können gerechnet werden die geschmolzene Metalle, fliessend Wachs; auch ist je ein Ding schwerer als das andere, und am allerschwersten das Gold: zu den flüssigen Dingen gehören auch die Dünste in Bier- und Weinkellern.

VII. Ja es gibt auch unterschiedene f. Weisen in obbemeldten Beschaffenheiten, als da unter den harten Cörpern etliche g. zerbrüchlich sind, und zwar mehr oder weniger, als Eis, Glas, Stein, Holz; etliche sich auch mit den Fingern oder andern Cörpern h. zerreiben lassen, als Kreide, Erdschollen, Bimsstein; andere nach der Länge i. zerspalten, als Holz, Fischbein, Talck, Fraueneis, Schieferstein; andere ohne Abgang k. sich hauen und zerschneiden lassen; als Holz, Fleisch, Brod, Butter, Wachs, Seiffen: andere l. zersägen, als Holz, Bein; andere m. feilen; andere sich n. ausziehen oder ausstrecken lassen; als Gold, Silber; andere sind o. zähe, als Holz.

VIII. Man hat auch zu bemerken, daß ein Ding auf vielerley benannter Weisen kann zertheilt werden; also läßt sich ein hartes und kaltes Wachs, zerbrechen und zerreiben, durch eine geringe Wärme wird es weich, so daß es dannzumalen kann zerschnitten werden, durch einen höhern Grad der Wärme wird es flüssig, ja gar, wenn es angezündet wird, gehet es in einen dichten Rauch, und nimmet hiemit alsdann an die Natur der flüchtigen Dinge, so von den harten sehr weit entfernet, oder unterschieden sind. Also kann man aus den festesten und härtesten Cörpern der Erzten oder Beins sehr subtile Geister heraus ziehen.

IX. Ehe wir aber zur Erklärung oder Auflösung aller dieser Begebenheiten fortschreiten, so ist noch unterschiedlich zu bemerken, daß zum Exempel in einigen rauhen Cörpern auch das blosse Auge eine Unebene oder Ungleichheit der Theile sehen kann, in denen Cörpern aber die sonst so wohl den Augen als Fingern ganz glatt vorkommen, lassen sich durch die Vergrösserungs-Gläser mancherley Löchlein, erhobene Bückelein entdecken, und zwar auch in denjenigen Dingen, die sonst dem Ansehen nach überaus glatt seyn, als in Spiegeln, Nadelspitzen, Scheermesser-Schneiden, 2c.

X. Von

f. *Modi.* g. *Fragilia.* h. *Friabilia.* i. *Fissilia.* k. *Secabilia.* l. *Serrabilia.* m. *Limabilia.* n. *Extensibilia.* o. *Tenacia.*

X. Von der Wärme und Kälte dienet folgendes zur Nachricht. 1. Daß diese Beschaffenheiten in einigen Sachen allezeit angetroffen werden, und denselben gleichsam eigen seyn, als dem Feuer, und Eis: andern aber nur zufälliger Weise zukommen, als der Luft, dem Wasser. 2. Daß sie sich ausbreiten, oder andern Cörpern mittheilen, wiewohl gemächlich und Stuffen-weise, wie wir dieß täglich können wahrnehmen an der Luft. 3. Daß die Wärme sich geschwinder und weiter austheile, die Kälte hingegen allgemach, und anfänglich nur in die nächstliegenden Cörper ihre Wirkungen ausübe; wie zu sehen an einem Stücke Eis, das einem Blinden oder sonst nicht Sehenden bald nahe bey die Hände, bald weit davon gehalten wird. 4. Daß die Wärme und Kälte etlicher Cörper sich nicht erzeige, oder in der Wirkung hervor thue, ausser nach vorhergegangener Auflösung oder Zertheilung, als zum Exempel die Wärme der Gewürzen, die Kälte des Salpeters, welches die Natur-Weise Calorem & Frigus potentiale, eine heimlich hinterhaltene, verborgene Kälte und Wärme, heissen. 5. Daß die Hervorbringung der Wärme oftmals begleitet ist mit einer auch sichtbaren Bewegung, als in siedendem Wasser, geschmolzenem Metall, Auflösung der Metallen durch Etzwasser, Erwärmung des Eisens, Holzes, durch vieles und geschwindes reiben, feilen, umtreiben. 6. Daß ein Ding von den einen oftmals vor kalt, von einem andern vor warm, oder weniger kalt angesehen wird; wie dieß zu erfahren in den Bädern, welche uns kälter oder wärmer vorkommen, je nachdem wir aus einem kalten oder warmen Ort oder Zimmer uns darein begeben: So sagen wir gemeiniglich, die unterirdische Hölen seyen im Winter warm, im Sommer kalt, da doch die Thermometra etwann das Widerspiel anzeigen.

XI. Endlich ist noch anzubringen, daß die Wirkungen der Kälte und Wärme vielfältig, daß sie in geringerm Grade erquicken und verbessern; in höherm aber verderben, auflösen, Schmerzen verursachen; bald auftröcknen und erhärten, bald in Kalk und Aschen, bald in Eis verwandeln, die ungleichen Theile bald sammeln, bald söndern, und dergleichen mehr, wovon anderstwo weitläuftiger soll gehandelt werden.

XII. Was nun anbetrift die Grund-Sätze oder Meynungen der Naturforscher über alle jetzt-benannte empfindliche Eigenschaften, so ist zu wissen, daß die Schul-Lehrer alles hergeleitet haben von denen sonst bekannten vier Haupt-Quellen, der Wärme, Kälte, Feuchte und Tröckne; als die Festigkeit oder Dichte, und Schwere von der Kälte, die Lockernheit und Leichte, von der Wärme: die Härte, Dicke, Dürre, Räuhe von der Tröckne; die Dünne, Weichheit, Glättigkeit, von der Feuchte.

XIII. Die andern Natur-Weise hingegen, als die Democriti-

ci, Epicurer und Carteſianer ſuchen die Natur und das Weſen aller Beſchaffenheiten in der kleinen Theilgen eines Cörpers verſchiedener Geſtalt, Bewegung, Zuſammenfügung, und der dazwiſchen liegenden Löchlein Gröſſe, Figur, wie oben bey Anlas der Formen geſagt worden. Alſo daß zum Exempel ihnen ein p. dicker Cörper iſt, deſſen Stückgen oder Theilgen von zimlicher Grobheit und Gröſſe ſind, ein q. dünner hingegen, deſſen Theilgen ſehr klein oder gar unbegreiflich ſind, als da iſt die Luft, Himmel; ein r. Luftiger oder Lockerner, welcher in- und zwiſchen ſeinen Theilen zimlich groſſe Löcher hat, die entweder gar leer von aller Materie nach den Democriticis, oder mit einer ſubtilern Materie angefüllt ſind nach den Carteſianern. Ein ſ veſter, dichter Cörper endlich, deſſen Theile dicht in einander, feſt zuſammen gefügt, oder gedrückt ſind, ſo daß gar keine, oder ſehr kleine Zwiſchenräumgen ſind. Es wird die Dichte der Cörper abgemeſſen nach der Weite der kleinſten Theilgen, ſo ſie unter einander haben: und deßwegen ſeyn die Dichten der Cörper gegen einander wie die Summen der Weiten, ſo die kleinſten Theilgen haben: Denſitates corporum ſunt reciprocè ut aggregata ex diſtantiis molecularum minimarum. Alſo wann die Weiten in dem einen Cörper ſeyn wie 1 und in dem andern wie 2, ſo iſt die Dichte dieſes letztern doppelt gegen der Dichte des erſtern. Hieraus folget, daß die dichten Cörper mehr Materie enthalten, als die dünnen von gleicher Gröſſe, folglich auch ſchwerer ſind, weil die Vielheit der Materie dem Gewicht entſpricht. Es iſt auch in dichten flüſſigen und flüchtigen Cörpern mehr Kraft als in dünnen: der Dampf von dem Campher-Geiſt ſo aus einer Æolipila ausfährt, entzündet ſich von nahe gehaltenem Lichte nur nahe bey der Röhre, und nicht weit von derſelben: der Dampf von aufgelöſten Feilenſpänen in Vitriol-Geiſt und Waſſer entzündet ſich, wenn man das Glas mit einem Finger zuhält, damit er ſich fein dichte ſammle: Jene vom Petroleo oder Naphtha beſchwängerte Quelle, die in der Woywodſchaft Cracau auf einem Berge lieget, entzündet ſich bey nahe gehaltenem Licht, wenn aber das Waſſer anderſtwohin, obgleich wohl verwahrt getragen wird, gehet das Experiment nicht an. In denen t. rauhen Cörpern ſiehet auch das bloſſe Auge eine Unebne oder Ungleichheit der Theilen.

XIV. Was ins beſonder die Härtigkeit, Weichheit und Flüſſigkeit der Cörper anlanget, ſo finden ſich dieſerhalben verſchiedene Meynungen, welche aber wohl endlich können verglichen werden. Carteſius und ſeine Anhänger ſagen kurz, daß die Härtigkeit beſtehe in einer Ruhe der kleinſten Theile bey und neben einander, die Flüſſigkeit hingegen in Bewegung derſelben Theilen unter und

p. *Craſſum.* q. *Tenue.* r. *Rarum.* ſ. *Denſum.* t. *Aſperum.*

und durch einander, und die Weichheit, theils in der Ruhe, theils in der Bewegung: In den harten Cörpern sey ein Widerstand der äussern Theilen, weilen diese sich wiederum auf andere unbewegliche, so hinter oder unter ihnen sind, gründen; in den weichen geben die bewegliche Theile den ruhigen oder harten Platz, oder, wie wir sagen, nach; in den flüssigen hingegen seyen alle Theile in Bewegung, und lassen sich selbige also leicht zertheilen.

XV. Die Atomistæ leiten die Hartigkeit her von der kleinsten Theilen Stärke oder Festigkeit, und Kleinheit der zwischenliegenden Löchlein, die Weichheit aber von vielen leeren Löchlein, die inner einem Cörper sich befinden, in die sich andere, so mit dem Finger von aussen hineinwärts gedruckt werden, begeben können.

XVI. Der hochberühmte Robert Boyle setzet in seinem Buch von der u. Flüssigkeit und Festigkeit, daß zur Flüssigkeit eines Cörpers sonderlich drey Dinge erfordert werden, als 1. die Kleinheit der Theilen, wie wir dieß sehen an einem Hauffen Korn, oder Sand, und der Kochung der sonst harten Speisen in einem Milch- oder Nehrsaft; an Fließ-oder Schmelzung der Metallen, beständiger Flüssigkeit des Weins, und anderer geistreicher Säften an der Kälte, an längerer Haltung des Silbers in besserer Ausdrückung der subtilsten Härlein im Fluß. Wiewohl nicht allezeit diejenigen Cörper flüssiger sind, welche aus kleinen Theilen bestehen; es wird überdieß eine solche Figur erfordert, kraft deren die Theile nicht so fest zusammen verbunden sind. 2. Daß die zwischen diesen Theilen liegende Räumlein oder Löchlein entweder leer von aller, oder wenigst gröbern Materie, wie zu sehen an dem Schnee. 3. Daß die kleinste Theile eines Cörpers sich unter und durch einander vielfältig bewegen, und zwar von einer subtilen zwischen fliessenden, allezeit und leicht beweglichen Materie, wie abzunehmen aus der Kochung oder Zurüstung des Gips, Vermischung weissen und rothen Weins, Auflösung des Zuckers in Wasser, der Metallen in Etz-oder Scheidwasser; aus Schmelzung des Salpeters, Anschiessung der Salzen, oder des in Etzwasser aufgelösten Silbers, an einem küpfernen Blech, endlich aus dem Unterschiede des Wassers und Eises, anderer Exempeln zugeschweigen. Also wird hingegen zu einer Festigkeit erfordert 1. Die Grösse und Dichte der Theilen. 2. Daß solche unter sich selbst einig, oder ohne Bewegung einander anrühren. 3. Auch etwann in einander eingewickelt, und auf allerley Weise zusammen gefüget werden, als durch Schrauben-Art, Häcklein, Klammern, wie wir dessen Exempel haben an Hartsiedung eines Eyes, an der Festigkeit und Härte eines Seils. Hiezu kann etwan selbst die Vermischung eines flüssigen Dings dienen, wie zusehen an

u. *Historia fluiditatis & firmitatis.*

an Vermischung des Gips, Kalks mit Wasser, Anschiessung der Crystallen, so zu Zeiten von sich selbst geschiehet; etwann die Eindringung, Einmischung oder Einquartierung fremder Cörper inner die Löchlein eines andern Cörpers, dadurch denn entweders die flüchtige und flüssige ausgetrieben werden, als in den Fundamenten Holländischer Gebäude, oder da 2. von diesen fremden Gästen die Bewegung der sonst flüssigen Theilen verhindert wird; oder da 3. diese fremde Theile sich vereinigen mit den flüssigen, und diese hierdurch zur Bewegung untüchtiger machen, wie in Zusammenrinnung oder Scheidung der Milch, in Figirung des Quecksilbers von dem Rauch des Bleyes: oder da 4. die kleinsten Theile unter einander so beweget werden, daß sie näher zusammen kommen, und einander in ihren grössern Flächen oder mehrern Theilen berühren, als sich erscheint an geflochtenen Körben, an Strickung der Strümpfe, Webung des Tuchs, aus Wollen, Seiden, Machung des Butters.

XVII. Herr Perrault, ein gelehrtes Mitglied der zu Pariß errichteten berühmten Gesellschaft zur Fortpflanzung der Wissenschaften, will, daß nicht mehr als zwo Ursachen zur Härte eines Dings erfodert werden. 1. Eine solche Tüchtigkeit, da zwey oder mehr kleine Theile sich artig und wohl auf einander legen oder passen. 2. Eine äussere Kraft, die sie zusammen hält oder drücket. Dieß beweiset er insonderheit aus dem Beyspiele zweyer wohl abgeschliffener auf einander gelegter Marmeln, welche durch die Schwerigkeit oder das Gewichte der Luft also fest zusammen halten, daß sie viel Pfund, ja Centner aufheben, ohne daß das untere Stücke von dem obern sich trennet. Wenn also alle Flächen aller Theilen eines Dings auf solche Weise zusammen passen, so seyen die Cörper hart; wenn nur etliche sich zusammen fügen, oder nur in etlichen Theilen oder Flächen, so seyen sie weich. Wenn endlich gar keine sich zusammen fügen, oder auf einander passen, und also durch zwischen kommende Luft, oder andere bewegliche Materie, leichtlich können getheilet werden, so seyen sie flüssig; wenn auch harte Dinge aus ungleichen Flächen der Theile bestehen, oder zusammen halten, so seyen sie leicht mit den Fingern zu zerreiben, oder mit andern Instrumenten zu zermalmen: Wenn die Theile sich aller Orten auf gleiche Weise zusammen fügen, so daß sie in dem einen Ort nicht eher und leichter sich söndern oder trennen lassen, als an dem andern, so seyen sie schleimicht oder zähe.

XVIII. Der gelehrte Herr Jacob Bernoulli, gewesener Professor zu Basel, zeiget gleichfalls in seinem trefflichen Buch de Gravitate Ætheris, daß alle Härte, oder feste Zusammenhaltung der Cörper nicht könne erkläret werden durch die blosse Ruhe des Car-

vv. *Academie des sciences.*

Cartesii, noch durch Häcklein so in einander verwickelt, noch durch einen zähen Leim, noch durch die schwer drückende Kraft der Luft-und Dunst-Kugel allein, sondern daß nothwendig in Betrachtung gezogen werden müsse die Schwer-Kraft des Ætheris, oder der Him̃el-Luft, von welcher anderstwo ein mehrers zu reden vorfallet.

XIX. Von dieser Meynung Perraults und Bernoulli weichet nicht viel ab Geminianus Montanarius, welcher in seinen Speculationi Fisiche sopra gli effetti di quel Vetri temperati, che rotti in una parte si risolvono tutti in polvere, sonderlich geschickt urtheilet von schwererm Gewichte, und grössern Zähe unvermischter Metallen, als zum Exempel des Bleyes; und mehrern Leichte, oder Zerbrüchlichkeit vermischter Metallen, als des Messings, Glockenspeiß, da er jene vergleicht mit vielen polirten auf einander liegenden Platten, welche sich leicht auf die Seiten hinaus nicht aber gerade übersich bewegen lassen: diese aber mit ungleich gestalteten, an einander liegenden Stückgen, zwischen welchen denn auch zimlich grosse Löchlein sich finden, wie zu sehen in Fig. II. die ein reines Metall, und Fig. III. so ein vermischtes Metall vorstellet.

XX. Rohault und andere sagen, daß diejenigen Cörper, die sich biegen, und mit dem Hammer ausdehnen lassen, solche Theile haben, die als Ketten oder Häcklein an einander halten, wie an einem abgebrochenen Stücke Eisen oder Leder zu sehen sey. Es leitet auch Gassendus die Festigkeit harter Cörper, und die Unbeweglichkeit ihrer Theilen sonderlich her aus diesen dreyen Ursachen, daß erstlich die Atomi, oder kleine Theilgen durch Häcklein sich an einander anhängen, und wegen Kleinheit oder Wenigkeit der Zwischenräumlein sich nicht leicht bewegen lassen. 2. Daß mit den beweglichen Theilen sich andere mischen, die anderst gestaltet, und jene in ihrer Bewegung aufhalten, als da er die Theilgen des Wassers sich einbildet als achteckicht, die Theile des Eises oder der Kälte aber als würflicht. 3. Daß bey Ankunft der unbeweglichern, als würflichten, ausgetrieben oder ausgeschlossen werden die bewegliche, als runde, wie zu sehen bey Erkaltung geschmolzener Metallen, Cristallisierung.

XXI. Der tieffsinnige Isaac Newton, Præses der Königlich-Englischen Gesellschaft, setzet die Härtigkeit auf den Thron der wesentlichen Eigenschaften der Materie nebst der Undurchdringlichkeit der Atomisten, und will (Optic p. 335.) daß alle Cörper aus harten Theilen bestehen: denn sonst würde das Wasser, Oel, Essig und Vitriolgeist nicht gefrieren oder bestehen durch die Kälte; das Queck silber durch den Rauch des Bleys: der Brandtenwein und Harngeist, nach dem sie wohl von wässerigten Theilen befreyet, und unter einander gemischet worden, nicht

gerinnen, der Harngeist und Salzgeist das Salarmoniac nicht gestalten können. Es scheinen selbst die Sonnenstrahlen harte Cörper seyn, weil er durch verschiedene Proben wahrgenommen, daß sie an verschiedenen ihren Seiten verschiedentlich beschaffen sind. Wenn denn alle Cörper die aus Stäublein zusammen gesetzt seyn, folglich viele leere Räumlein in sich fassen, hart seyen, oder können hart werden, so seyen vielmehr hart zu nennen diese kleinste Cörperlein oder Stäublein, aus welchen jene bestehen, weil sie ohne Löchlein seyen. Die Ursache aber der Festigkeit oder Härte, ziehet er her von einer Zusammendrückung von äusserer Gewalt oder vielmehr von einer Anziehung, welche die Cörper und Theile derselben unter sich haben. Von dieser Attraction oder Anziehung, die etwann durch einen äusserlichen Antrieb geschiehet, wird viel in heutiger Newtonianischen Natur-Weißheit gesprochen, und bemerket, daß sie desto grösser, je näher die Cörper zusamen komen, am grösten aber, wo sie sich untereinander berühren; daß sie in gewisser Weite nicht mehr empfindlich sey, ja gar sich in eine zurück oder gegentreibende Kraft verändere, so daß dannzumal die Theile einander fleuhen. Sothane Anziehungskraft nimmet man wahr in allen flüssigen Dingen, dem Wasser, Queckfilber, &c. da zwey kleinere Tropfen A. B. Tab. VII. Fig. 2. so bald sie einander berühren, sich in einen grössern F. vereinigen; welche auch bey flüssigen Metallen befindliche Eigenschaft nicht herrühret von einer Drückung der Luft, weil sie auch geschiehet in Luft-leerem Orte. Einer solchen Anziehungskraft schreibet Gravesande Phys. p. 10. zu das Steigen des Wassers in denen engen gläsernen Röhrlein A. C. B D. Fig. 3. von der Fläche des Wassers E. F. biß in G. und H. und nicht, wie andere, der Drückung der Luft, weil das Experimentum auch angehet in einem Luft-leeren Recipient. So steiget das Wasser nicht nur in dergleichen Röhrlein, sondern auch zwischen zweyen platten Gläsern. So vereiniget sich das Queckfilber mit Gold und Zinn, und hänget Oel und Wasser an plattem Glas oder Holz. Einen Gegentrieb sehen wir bey Wasser und Oel, ja zwischen allen fetten Cörpern und dem Wasser, Queckfilber und Eisen, und allen Theilen eines Pulvers. Beydes die anzeuhende und zurücktreibende Kraft ist zusehen in Fig. 4. da zwey in Wasser schwimmende Kugeln, und A. zwar mit einer Fettigkeit angeschmieret, oder eine eiserne Kugel auf dem Queckfilber, rings um sich die Fläche nidsich drücket, da hergegen selbige in B. bey Cörpern, die eine Anziehungskraft haben, rings um sich erhebet. So steiget selbst das Wasser an denen Wänden des Glases in C. und D. wenn ein Glas mit Wasser so angefüllet wird, daß selbiges von allen Seiten aussen herunter fliesset, so machet dasselbe in mitten einen Bauch Fig. 5. Hieraus nun ist leicht zu fassen,

warum

warum zwey gläserne reine, oder auch mit Fett beschmierte Kügelein auf das Wasser geleget, sich gegen einander bewegen, wenn aber das eine rein, das andere eingeschmiert ist, einander fliehen. Bey denen Theilen eines jeden Salzes spüret man eine starke Anziehungs-Kraft, wenn das flüssige Wesen, darinn das Salz aufgelöset worden, ausrauchet, denn weilen sie ganz gleich-figur rte Crystallen formiren, und gleich durch das Wasser ausgetheilet gewesen, so müssen sie auch eine gleiche Gestalt, und Anziehungs-Kraft gehabt haben. Mithin ist nicht zu läugnen, daß die eigentlichen Ursachen sothaner Anzieh- und Gegentreib-Kraft noch unbekannt, und vielleicht unbekannt bleiben werden, weil sie als Grund-Gesetze von dem freyen Willen des Schöpfers herrühren. Und soll uns genug seyn, daß wir in der That die Wirkungen in der Natur sehen, und daraus die Gesetze schliessen können.

XXII. Von der Schwerigkeit, und Leichte der Cörper wird sich ein besserer Anlas zu reden hervorthun in dem Capitel von der ganzen untern Elementarischen Welt, hier aber können wir gleichwohl nicht unberührt lassen, daß die allgemeine und äussere Ursache der Schwere etwas sey, so die Cörper gegen dem Mittelpunct der Erden stosset und drücket, oder ziehet: die besondere Ursache aber, warum ein Ding schwerer als das andere in gleicher Grösse, stehet bey den Cörpern selbst, nachdem sie aus vielen festen Theilen bestehen, welche alle ihre besondere Stösse aushalten.

XXIII. Was forthin anbelangt die berühmtesten unter den berührlichen Eigenschaften, nemlich die Wärme, Kälte, Feuchte und Tröckne, davon hatten die Schul-Lehrer eine kurze, dunkle und abgeschmackte Wissenschaft, welche nothwendig in einen bessern Stand hat gebracht werden müssen, und nicht verdient dargestellt, oder widerlegt zu werden.

XXIV. Die eigentliche Natur der Wärme bestehet in x. sehr geschwinder, und dabey unordentlicher Bewegung der kleinsten und spitzigen Theilgen: die Kleinheit dieser Cörperlein beweiset die durchdringende Kraft des Feuers durch die dichteste und feste Cörper, als Glas, Metall, Stein, Ofen-Kacheln. Die Unordnung dieser Bewegung aber, weilen die Wärme einer im Ofen angezündeten Flamme gespürt wird in allen Ecken und Orten der Stuben; die Geschwindigkeit zeiget genugsam an die Flucht eines Lichts, die zugespitzte Gestalt endlich erzeiget sich aus den Wirkungen, als brennen, auflösen. In denen festen Cörpern ist über dieß in Betrachtung zu ziehen eine y. schwingende Bewegung ihrer festen Theile selbst, welche, wenn sie

 in

x. *Motus celerrimus, & confusus particularum minimarum.*
y. *Motus vibrans.*

in einem hohen Grade sich befindet, wirklich einen Schein und Licht von sich gibet, nach der Meynung Herren Nevvton Optic. p. 94. Gleichwie die Grade sothaner schwingbarer Bewegung der festen Theile sehr verschieden seyn, so muß man zu Erklärung so viel unterschiedlicher Wirkungen des Feuers noch hinzu setzen, daß die Schärfe, Stärke, Kleinheit und zugespitzte Gestalt obbedeuteter Theile nicht allezeit gleich sey, sondern in einigen subtiler und spitziger, in andern gröber und dichter, in den einen gleich dünnen Nadeln, in andern unten breit, oben zugespitzt: denn hieraus lernet man verstehen, wie die Flamme des Brandweins um etwas zwar von der Haut empfunden werde, aber nicht mit sonderlichem Schmerzen? Hingegen ein angezündet Oel, Schwefel, Holz, Kohle nicht nur Schmerzen erwecke, sondern gar durchbore, zerreisse, verbrenne.

XXV. Cartesius und seine Anhänger, wie sie die Natur der Wärme setzen in der Bewegung, also ist ihnen hingegen die Kälte anders nichts, als z. eine Ruhe der Theilen, eine Abwesenheit, oder wenigstens Hinderung der Bewegung, daß also sich die Bewegung je mehr und mehr vermindert, je kälter ein warmes Wasser wird, und sich endlich in dem Gefrieren oder Verwandlung in Eis gänzlich verlieret.

XXVI. Obschon aber Dü Hamel zugestehet, daß die Kälte eine Aufhebung oder Abwesenheit der Wärme, oder Bewegung sey, so vermeynet er, es müsse nothwendig etwas seyn, welches die bewegten oder warmen Theile im Lauf aufhalte, und deßwegen nimmt er in der grösten Kälte seine Zuflucht zu gewissen a. kalten, oder kaltmachenden Cörperlein, welche sich in die kaltwerdende Cörper eindringen: und so erklärt er denn, wie durch Vermischung Schnee und Salz in einem Geschirre dieses in der warmen Stuben auf Wasser angefrieren könne; wie in denen gar kalten Nordischen Ländern, als Rußland, Nova Zembla, die Erde von der Kälte zerspalte, der Speichel im herabfallen auf die Erde gefriere?

XXVII. Eine besondere und sehr artige Meynung von der Kälte hat Herr Perrault, welche kurz dahin gehet, daß alle Kälte, so wohl in kaltmachenden, als in erkalteten Cörpern, zwar nichts anders, als eine Abwesenheit oder Wegnehmung der Wärme, und der Bewegung sey, aber daß die Wirkungen, welche auf eine grosse Kälte folgen, nicht von der Kälte selbst herzuleiten seyn, sondern vielmehr von der Schwere der Luft. Zur Befestigung dieser Meynung setzet er, daß aus den Cörpern allezeit etwas subtiles ausdämpfe oder ausfliege in die Luft, und aus derselben durch einen Kreißlauf wiederum zurück komme, wie dieß die beständige Ausrauchung starkriechender Sachen, ohne merkliche Ab-

z. *Quies partium.* a. *Atomi frigorificæ.*

Abnehmung des Gewichts bezeuge. 2. So lang der Aus-oder Einfluß solcher subtilen Theilgen währe, so können die Theile der Cörper von aufstehender Luft nicht zusammengedrücket werden. 3. So bald aber dieser Kreißlauf aufhöre, und die Luft keine flüchtige Theile zurückbringe, so werden die Cörper von der äussern Luft zusammengedrücket und erharten, und so entstehe von solcher Zusammendrückung unsrer Adern und Zäserlein der Schmerz, den wir von grosser Kälte empfinden, worauf denn nothwendig das Geblüte gegen den innern Theilen des Leibes sich zurücke ziehen, und die äussern Glieder erkalten, erfrieren, und am kalten Brande sterben müssen: Daher geschehe es auch, daß ein gefrornes Wasser in einem Glase nicht deßwegen luftiger werde, weil es in dem Glase steiget, sondern weil die äussere Luft die Gläser selbst zusammen und gar verdrücke, gleichwie ein über einen harten Cörper stark gewundener Faden endlich bricht; daher komme es auch, daß so man ein neu überzogen Eis mit einer Nadel oder Gabel öfne, das Wasser hervor spritze; daher kommen auch die Hölen und Löchlein in dem Eise, und die leichte Schwimmung des Eises über dem Wasser, weil nemlich sehr viel dünne, flüchtige Theile ausgeflogen sind, welche nimmer zurücke kommen.

XXVIII. Diese Meynung des Perrault scheinet einigen Anstoß daher zu leiden, daß wir selbst an unserm Leibe spüren, daß unter der Regierung des scharfen Bis-oder Nordwinds gleichsam unzehlig viel Eiszäpflein, oder Zinklein uns zugewehet, und als so viel spitzige Nadeln an unsern Leibe angetrieben werden, welche uns einen empfindlichen Schmerzen verursachen: Man kann aber dagegen sagen, daß der Biswind deßwegen uns eine solche Kälte zubringe, weilen er die um unsern Leib stehende Wärme verjaget uud vertreibet, (gleichwie ein sogenannter Luftfächer uns auch in der grösten Hitze zu erfrischen pfleget) und die unsere Haut umgebende Eiszinklein den Zurückfluß der äussern Wärme verhindern.

XXIX. Der Welt-belobte Herr Joh. Christoph Sturm vermeynet, daß die angebrachte Meynungen der Naturverständigen auf folgende Weise können verglichen, und zugleich die Materie von der Kälte in ein sicheres Licht gesetzet werden. 1. sey freylich die Kälte, so wir zum Exempel an, und in unserm Leibe spüren, anders nichts als eine Verminderung oder Aufhebung der Wärme, oder der Bewegung unsers Geblüts und Geistern. 2. Die Ursache solcher verminderten Bewegung, oder gänzlichen Verlusts der Wärme seyen mehrmalen b. anwesende Dinge, als Schnee, Eis, Marmor, Pulver aus Krebs-Augen, Hirschhorn, der Blast durch einen enge geschlossenen Mund, die Winde,

b. *Positivo*.

Winde, welches alles kühlende, erfrischende, erkältende oder kaltmachende Dinge sind und heissen. 3. Einige mal seyen die Ursachen der abnehmenden, oder gar aufhörenden Wärme, auch selbst Abnehmungen, oder c. Abwesenheiten der Wärme, als da die Ursache der winterlichen Kälte ist die kurze Anwesenheit, und verminderte Kraft der Sonnen-Strahlen; der kalten Stuben, die Abwesenheit des Feuers in dem Ofen. 4. Sey hieraus ganz wahrscheinlich, daß auch die sonst anwesende kalte, und erkältende Dinge, als Schnee, Eis, eigentlich d aus Mangel ihrer eigenen Wärme wirken, gleich wie ein Stück Marmor oder Eis unsere Hände auch in mitten des Sommers kalt machet, weil aus den äussersten Fingern, ja der ganzen Hande beständig warme flüchtige Cörperlein ausfliegen, ohne daß aus dem Marmor oder Eis andere wiederum an jener statt einfliessen, ja auch die aus der Luft im Rückwegebegriffene warme Theilgen verhindert werden. 5. Die gar starken Wirkungen einer grimmigen Kälte rühren nicht eigentlich von blosser Abnehmung oder Abwesenheit der Wärme her, sondern bey Anlas derselbigen, von äusserer Gewalt der drückenden Luft, wie dieß auch unter anderm bezeugen die metallene Astronomische Instrumente, als Quadranten, deren Grade bey grosser Kälte um etwas kleiner werden, oder sich einziehen.

XXX. Was endlich ansiehet die Feuchte und Tröckne, so ist wohl zu gewahren, daß wir gemeiniglich feucht, oder naßmachend dasjenige heissen, was sich leicht an unsern Händen und ganzem Leibe oder den Kleidern unsers Leibes anhängt, als da ist Wasser, Oel, so daß wir die Bedeutung dieses Worts ins besondere ziehen allein auf unsern Leibe; wenn wir aber von der gemeinen Art zu reden abweichen wollen, und feucht, naß heissen alles dasjenige, was den Cörpern insgemein anhängt, oder in selbige eindringet, so ist auch das Quecksilber feuchte, indem es sich so wohl an Gold und Silber anhängt, ja selbige durchdringet, als das Wasser an unsern Kleidern, ja das Feuer selbst, als das flüssigste Ding muß in solchem Verstande feucht, das ist flüssig genennet werden, weil es alles durchdringet. Wenn wir unser Vorurtheil von der Feuchtigkeit wollten behalten, so müßten wir das Wasser selbst zugleich feucht und nicht feucht heissen, feucht in Ansehung unsers Leibes oder unsrer Kleider, nicht feucht in Ansehung der Kabisblätter, der Federn der Wasser-Vögeln, als Schwanen, Enten. Die Ursache aber, warum das Wasser, oder andere Feuchtigkeiten sich an den einen Cörpern anhängen, an andern aber nicht, muß einig und allein zugeschrieben werden der Gleichheit beyderseits Theilen und Löchlein.

XXXI. Damit wir nun mit wenigem auch den Nutzen berühren,

c. *Privationes*. d. *Privative*.

ren, der aus vorgehender Betrachtung aller fühlbarer Beschaffenheiten zu ziehen, so ist ganz klar, daß keine Empfindung aller bemeldten Eigenschaften ohne Eindruckung in unsere Sinnlichkeiten, das ist, ohne Bewegung sey; weil aber alle Bewegung anders nichts ist, als die allmächtige Kraft des göttlichen Willens, die sich in den Theilen der Materie durch dergleichen Beschaffenheiten erzeiget, so folget ja, daß eigentlich zu reden alles, so wir mit unsern Händen fühlen oder betasten, herkomme von eben diesem göttlichen Willen, so durch die, oder diese Theile der Materie die Werkzeuge unsrer Sinnen auf solche, oder andere Weise beweget.

XXXII. Auf solche Weise haben wir nicht nöthig jene Anrede Pauli an die Athenienser Actor. 17: 26. 27. auf figürliche Weise zu erklären, sondern sehen ganz deutlich, und in eigentlichem Wort-Verstande, wie wir den Herren suchen sollen/ ob wir ihn fühlen und finden möchten/ und zwar/wie er nicht ferne von einem jeglichen unter uns/ wie wir in ihm leben/ schweben/ und sind. Das ist, wie er aus allen Bewegungen der natürlichen Cörper, aus jeder Anrührung und Betastung eines Dinges erkennt, oder begriffen werde.

XXXIII. Wenn wir Menschen dieß wissen, und durch ungezwungene Schlüsse ganz klärlich verstehen, so sind wir ja schuldig alle Augenblicke die in unsern Leibern sich ausübende, ja mit Händen begreifliche Kraft GOttes zu preisen, mit kindlicher Furcht zu verehren, bey steter Erinnerung so vieler Werken, die wir wider seine heilige Gesetze begangen haben zu erzittern, und mit demüthiger Sorgfalt um Vergebung zu bitten, auch uns vorzunehmen, unsere Worte, Werke und Gedanken zu ändern, oder zu verbessern. So oft ein grosser Schmerz unsere Leiber, und durch sie auch unsre Seelen plaget oder peiniget, so sollen wir wissen, daß dieses sey die allmächtige Hande Gottes, die uns drücke, zerre, plage, schmirze, und bey uns selbst durch eine ungezwungene Folge unsrer Vernunft-Schlüssen, gedenken, was auf uns warte, wenn wir durch eine muthwillige, verdammliche Boßheit den grossen GOtt zu mehrerm Zorn reitzen sollten, nemlich eine weit grössere, ja unendlich schmerzhaftere Peinigung und Marter, da wir jetzt nur den kleinsten Theil solcher Macht empfinden, geb wie groß auch die Schmerzen seyn, die wir in diesem Leben ausstehen. Wenn die Kräfte unsrer Leiber in der Sommerhitze durch ein angenehmes Lüftlein erquicket werden, oder in grosser Winterkälte durch die Wärme der Sonne, oder eingeheitzte Stuben, so sollen wir stets gedenken, daß dieß unmittelbar herkomme von Gottes allmächtiger Güte, uns in ihm mit steter Dankpreisung freuen. Ja weil wir in dieser Elementarischen Welt nirgends können seyn, nirgends stehen,

oder

oder gehen, ohne daß wir von vorkommenden Cörpern berührt, oder beweget werden, so sollen wir auch aller Orten, und zu allen Zeiten erkennen, und mit voller freudiger Stimme mit Heraclito einem Heydnischen Philosopho ausruffen: e. Auch da sind Götter, auch da, ja aller Orten, erzeiget sich die Allmacht, Güte und Weißheit GOttes.

Das X. Capitel.

Von der natürlichen Cörper Elasticität, oder Schnellkraft, Treibgewalt.

I.

Solche Kraft sich selbst aus einem gezwungenen wiederum in den vorigen Stande zu setzen, erzeiget sich zum Exempel in stählernen Bögen, Federn und Dräten, welche mit Gewalt gekrümmt, ausgedehnt oder zusammengezogen, sich von selbst und einsmal zurücke ziehen, so daß aus diesem Grunde die Nürnbergische Künstler den Kindern kleine Röhrlein verfertigen, mit und aus welchen sie Erbsen oder andere Kügelgen mit zimlicher Gewalt ausschiessen, und P. Lana vermeynet, man könnte ein Stücke verfertigen, aus welchem ohne Pulver durch Hülfe eines grossen starken stählernen Drats eine Kugel mit zimlicher Wirkung zutreiben wäre. So zeiget sich solches auch am Holze, woraus zum Exempel die Drechsler ihre Stangen formieren; an Fischbeinen; an Menschen- und Pferd-Haaren, stählernen Degen und Messern: an Fäden, Härlein, Seidenen von einem Gewichte ausgedehnten Stricken: ausgedehntem Leder, an den Spann-Adern und Zäserlein unsrer Leiber. Gleiche Kraft sehen wir auch in denen nahe oder enge zusammengepreßten oder gedrückten Cörpern, als einem Schwamm, Wollen, und Woll-Säcken, welche deßwegen in heutigen Kriegen anstatt der Schanz-Körben aufgestellet werden, und den Gewalt der Kugeln trefflich aufhalten, weiters am Leder, welches, nach Beschaffenheit seiner Dicke, auch den Leib vor dem Anlauf der Degen, und Musketen-Kugeln beschirmet: am Brodte; allerley, sonderlich Pantoffel-Holz; Federn; sonderbar und vor allen andern aus in der Luft, wie dieß verschiedene nützliche und lustige Erfahrungen, als Wind- oder Luft-Büchsen, Springbrünnen, genugsam bezeugen rc. Ja auch diese untere Luft, die wir ein- und ausathmen, ist so zusammengedrücket, daß sie sich bey ersten

e. *Hic etiam Dii sunt.*

stem Anlaße alsobald loß macht, wenn ihro das Gewicht der über sie stehenden Luft vermindert oder benommen wird; wie wir dieß sehen in einem von Luft ausgeleerten Vorlag, in welchem bey Eröfnung des Ventils die äussere Luft mit Gewalt eindringet; in einer nicht völlig aufgeblasenen, aber zugebundenen Blasen, in welcher die enthaltene Luft die Blasen völlig ausdehnet, wenn sie auf einen hohen Berg getragen, oder bey dem warmen Ofen aufgehänget wird.

II. Cartesius, Rohault und andere sagen zu Erklärung der Elastischen Kraft eines stählernen Bogens oder Feder, daß durch eine gewaltthätige Krümmung oder Biegung oder Spannung die Löchlein in dem innern oder holen Theile enger ja so enge gemachet werden, daß die zuvor frey durchfliessende subtile Materie nun mit Gewalt durchbrechen und zugleich die vorige Gestalt wiederbringen müsse. Und so stellen sie sich auch des Lufts kleine Theilgen vor, als solche Schnell-Federlein oder wie kleine Härlein, welche so sie zusammengedruckt oder gebogen werden, aus besagten Ursachen sich von selbst wiederum restituiren und in vorigen Stand stellen; oder es sind die Theile der Luft von solcher Gestalt, daß, indem sie von denen alles bewegenden und mitten durch sie fliessenden a. Himmels-Kügelein unaufhörlich in allweg gedrehet werden, je eines das andere verhindert, daß sie nicht nahe zusammen kommen, ja gar wegstosset.

III. Wie Cartesius und andere die Elastische Kraft dem Gewalt der sich eindringenden subtilen oder himmlischen Materie zuschreiben, also führet Perrault diese Würkung her von der Schwerigkeit der subtilern Luft, welche alle Sachen in einem gewissen Stande der Zusammenfügung oder Zusammendrückung erhalte, und so sie etwann allzusehr ausgedehnet oder gekrümmet worden, wiederum in vorigen Stand setze. Und Nevvton Opt. p. 338. leitet die Elastische Härte daher, daß die Theile eines solchen Cörpers sich untereinander anziehen, und durch solche ihnen anerschaffene Anziehungskraft, sich, wenn sie ausser ihrem Stande gezwungen werden, wiederum in ihre vorige Gestalt herstellen.

IV. Sturm suchet diese sonst schwere und subtile Materie zu erleichtern durch Auflösung der gemeinsten und von jedermann verständlichen Begebenheiten, von denen er nach und nach zu schweren und subtilern Exempeln fortgehet. Also saget er: 1. sey ja unläugbar, daß ein Schwamm, Wolle, Federn lockern seyen, oder zimlich grosse mit Luft angefüllte Löcher haben, wenn nun besagte Cörper zusammengedrücket werden, so werde die innere Luft ausgedrücket; wenn aber hernach die äussere drückende Kraft nachlasse, so dringe die Luft durch Mittel ihrer Schwere von neuem zwischen die Theile des Schwamms ein, und dehne also die

a. *Æther.*

die Theile desselben wiederum von einander, um die vorige Wohnstatt aufs neue zu beziehen, wie wir auch sehen, daß eine ausgedehnte mit Gewalt unter dem Wasser gehaltene Blase sich geschwinde wiederum in die Höhe schwinget, so bald die Hand weggehalten wird. Auf gleiche Weise müsse man sagen daß 2. die Federn oder Wollenförmige Theile der Luft inner ihrem Zwischen-Raum oder Löchlein eine subtilere Materie beherbergen, welche so sie aus ihren Losamenten mit Gewalt ausgetrieben wird, sich wiederum eindringet, und also die zusammengedrückte Theile der Luft wiederum von einander treibet. Wenn nun 3. bekandt, daß diese untere Luft weil sie so nahe auf der Erden stehet, wegen der hoch über ihr stehenden obern Luft bereits stärker zusammengedrücket ist, als die, so etwann auf den höchsten Bergen sich aufhaltet, als ist ganz klar, daß, wenn die äussere Kraft, welche die unterste Luft drücket, abgehalten wird, sich diese weiters ausdehnen müsse, weilen dannzumal die subtilere Luft, oder die dazwischen kommende subtile Materie ihre Kräfte in Erweiterung derselben ausüben kann, und so können wir die Ursache der weiter ausgedehnten Blase bey dem Ofen, oder auf der Höhe eines Berges leicht errathen; zugleich auch, warum die nun etliche tausend Jahr also gedrückte Luft gleichwohl ihre Elastische Kraft noch allezeit behalten. Denn es 4. eine andere Bewandtniß hat mit dichten, metallischen, Elastischen Cörpern, welche so sie eine Zeitlang im Stande der Zusammendrückung gehalten worden sind, endlich ihre Elasticität verlieren, und nicht wiederum zurücke schnellen oder springen, weil nemlich inner der Zeit die mit Gewalt gekrümmte Theile sich aufgetröcknet haben, oder starr geworden sind, auch nach und nach die zuvor eingeschlossene Löchlein durch öfters anpütschen und durchdringen der subtilen Luft sich erweitert, so daß die äussere drückende Kraft einer subtilern Materie, theils wegen Erweiterung der Löchlein, theils Erstarrung der gebogenen Theilen, nun nichts mehr zu Wiederherstellung der Cörper in vorigen Stande vermag. Oft kann die Schwere gehalten werden vor die Grund-Ursache der Schnellkraft, wenn man die Theile der ersten Cörper ansiehet als unendlich viel auf einander liegende Hebzeuge (Vectes) deren je einer auf dem andern als auf seinem Ruhe-Puncten sich haltet, und zwar bleiben alle im Gleichgewicht, wenn sie gleich weit abstehen von einem Ruhe-Punct, oder, wenn sie in Ansehung ihres Gewichts einander in der Ruhe halten; wenn aber diese Bedinge aufhören, so geschiehet eine Bewegung, oder Nachgebung, welche wiederum aufhöret, wenn das Uebergewichte weggehoben wird. Also kann anstatt des Uebergewichts eine jede ausdehnende oder herkommende Ursache dienen. Wo aber diese Hebzeuge also zusammen halten, daß nach einiger Theilen Bewegung alle andere folgen, und

und zwischen ihnen kein beständiger fixer Ruhe-Punct ist, da ist auch keine oder eine geringe Elasticität. Keller Disp. de vasis Elasticis. p. 9.

IV. Wenn Elastische Cörper sich zusammenziehen, und zwar in einer Schnecken-Linie, so wird ihre Kraft sich verstärken in der Proportion, welche die Länge der Schnecken-Linie hat, gegen der Länge der Axe oder Senkel-Linie, und dieß ist die eigentliche Ursache, warum etliche Loth Wasser an ein Seil gespritzt eine so grosse Gewalt in Aufhebung schwerer Gewichten ausüben, hiemit nicht nur das Eindringen der Wasser-Theilen in die Löchlein des Seils: Denn indem das Wasser in die Löchlein der gedreheten Stricken eindringet, wird die Länge abgekürzet.

Das XI. Capitel.

Von dem a. Riechen und b. Schmecken.

I.

Von Geruchreichen Dingen ist männiglich bekannt, daß sie auch von weitem können gerochen werden; solches geschiehet vermittelst eines ausfliegenden angenehmen Dufts, der sich von jenen durch die Luft bis zu der Nasen ausbreitet; wie wir dessen ein merkwürdiges Beyspiel haben an dem auf den Küsten von Provenze häuffig wachsenden Rosmarin, welcher auf die 20 und 30 Meilen weit über das Meer seinen Geruch austheilet; da hingegen die schmackhaften Dinge unmittelbar von der Zunge berühret, oder auf selbige geleget werden müssen.

II. So ist wiederum niemand unbewußt, daß flüssige aber dabey schmackhafte Sachen, als Wein, Bier, Brandtewein, oder saftige Dinge, als Baumfrüchte, Apfel, Biren, Kirschen, ihren Geschmack von sich geben, so bald sie nur auf die Zunge kommen, geschluckt oder angebissen werden; da hingegen trockene und dichte, oder feste Sachen, verkleinert, zertheilt, mit den Zähnen zermalmet, und von dem Speichel aufgelöset werden müssen, ehe man sie schmecken kann. Ja auch wenn die Zunge selbst dürr, oder ausgetrocknet ist, als in hitzigen Fiebern, so kann die Empfindung der schmackhaftesten Dinge, entweder gar nicht, oder schwerlich geschehen.

III. Es ist zwar eine grosse, ja unaussprechliche Verschiedenheit in dem Geschmacke der Dinge; und man hat biß dahin fol-

a. *Odores*. b. *Sapores*.

gende Arten angemerket: ein c. scharfer oder rässer Geschmack, als in Pfeffer, Knoblauch, Rettich, Urin, Etzwasser: ein d. bitterer in Wermuth, Coloquinten, Mirrhen, Aloe, Galle: ein e. gesalzener oder salzichter, in allen Gattungen Salzes, Salpeter: ein saurer, in Citronen, Saurampfer, Saurbrunnen: ein f. rauher oder zusammenziehender in Galläpfeln, Alaun, Vitriol: ein g. herber, in unreiffen Früchten: ein h. durchdringender in Wein, Birnmost: ein i. süsser, in Honig, Zucker, Milch, Most: ein k. fetter, in unreiffen Oliven, Mark von Thieren, Feiste, süß Mandelöl; endlich auch so zu reden ein l ungeschmackter in gemeinem Wasser, dem weissen von Eyern: Es sind aber unzehlig viel Vermischungen dieser jetzt benennten Arten des Geschmacks: Also findet man sauer und süsses in gutem Weine, candirten Citronenschelfen, Salat mit Zucker angemacht, süß und zusammenziehend, in eingemachten Schlehen: salzicht und scharf in eingesalznem und gepfeffertem Fleische.

IV. Nicht weniger findet man ganz verschiedene Gerüche, welche aber mit eigenen Worten bisdahin nicht benennet und unterschieden worden sind, sondern ihre Benennungen mit dem verschiedenen Geschmack gemein haben: Also entspricht dem scharfdurchdringenden Geschmack der Geruch der Zwibeln: dem scharfrässen der Geruch des Schwefels; dem süssen der angenehme Rosen- oder Bisem-Geruch; dem bittern die stinkende Gerüche.

V. Gleichwie aber dieß der allgemeine Unterschied ist in schmackhaften und riechenden Dingen, daß einige angenehm, andere unangenehm und beschwerlich oder der Nasen und Zunge zuwider sind: also geschiehet etwann, daß ein gleicher Geschmack oder Geruch dem einen lieblich vorkömmt, dem andern aber zuwider ist, wie wir dieß sonderbar sehen an den Kranken, denen die säurlichten Sachen insgemein angenehmer vorkommen als die süssen; an denen Gelbsüchtigen, welchen auch die süssesten Sachen bitter sind; an den schwangern Frauen, denen stinkende Sachen, als angezündete Federn, Horn, viel anständiger sind, als Bisem, Zibeth.

VI. Gleichwie auch das gemeine Salz fast alle unsere Speisen schmackhaft machet, und der Schwefel den stärksten Geruch von sich gibt, so ist nicht zu läugnen, daß viele Sachen ungeschmackt oder ohne Geruch sind und bleiben, wenn das in denselbigen steckende Salz und Schwefel durch Chymische Kunst von ihnen genommen wird.

VII. Auch ist dieß nicht aus der acht zu lassen, daß vielmal die schmackhaften Sachen sonderlich von dem rohen entblößten Fleische können gefühlet werden, wie denn alles scharfe, saure, sal-

c. *Sapor acris.* d. *Amarus.* e. *Salsus.* f. *Austerus, adstringens.* g. *Acerbus.* h. *Acutus.* i. *Dulcis.* k. *Unctuosus.* l. *Insipidus.*

salzichte das blosse Fleisch sticht, beisset und schmerzet, süsse und ölichte Dinge aber demselben ganz annehmlich vorkommen, und den Schmerzen lindern.

VIII. Ferner ist zu wissen, daß die Gerüche sich oft sichtbarlich ausbreiten, als der Mastix, Weyhrauch unter der Form eines Rauchs: andere aber, und zwar die meisten unsichtbarlich, und dergestalt, daß je weiter man von dem riechenden Dinge abstehet, je weniger man dasselbige empfindet; die Gerüche auch eher übersich als auf die Seiten, oder nidsich steigen.

IX. Nicht weniger ist auch dieser Umstand zu gewahren, daß, gleich wie die schmackhafte Dinge sich eher hervor thun oder zeigen, wenn sie verkleinert oder zermalmet, oder mit etwas feuchtem aufgelöset werden, also sind die Gerüche empfindlicher, wenn die Cörper selbst gerieben, beweget, oder auch durch das Feuer oder eine andere Wärme aufgelöset werden; da sie sich hingegen durch die Kälte und Feuchte, wie auch durch allzu starke Bewegung, oder allzugrosse Wärme vermindern und beynahe verlieren: wie wir denn gewahren, daß Rosen und andere wohlriechende Blumen bey schönem Wetter und warmen Tagen ihren Geruch eher von sich geben als in kalter und feuchter Witterung; daß auch die Jagd-Hunde nicht so gut spüren oder suchen bey feuchter als bey trockner Luft; daß der Agdstein und das wohlriechende Holz stärker riechen, wenn sie an etwas hartes gerieben werden; daß in den warmen Ländern auch mehr köstliche Gerüche sich finden, als in kalten; daß die zerstossene Lilien stinken; daß die starken Weine, wohlriechende Wasser, Essig, stärker riechen, wenn sie ausgegossen werden; daß alle starkriechende Sachen sich besser halten in beschlossenen, oder zugebundenen Gläsern oder Geschirren, daß auch einige Gerüche durch Wachs, Papier, Blasen dringen, und sich verlieren.

X. So ist auch dieß noch anmerkenswürdig, daß viel wohlriechende Sachen in der Ferne müssen gehalten werden, weil sie in der Nähe stinken, oder wegen ihrer Stärke der Nasen unlieblich vorkommen, wie dieß zu sehen bey den Lilien, Rosen, Tuberosen, und sonderbar an Bisem und Zibeth.

XI. Endlich sind noch zu bemerken verschiedene Wirkungen der Gerüche, sonderbar in und gegen unserm Leibe, als da uns wohl- und starkriechende in die Nasen geschnupfte Dinge nießen machen; da uns vom Geruch der Zwiebeln, Rettichs, Senfs, die Augen übergehen, von köstlichem Balsam unser Haupt und Sinnen gestärket, hingegen von stinkenden Sachen verderbet werden.

XII Es kommen so wohl neue als alte Epicurer, Cartesianer, Gassendisten, Eclectici darinnen mit einander überein, daß man bey Erklärung der mancherley Gerüche und des so verschiedenen Geschmacks lediglich zu sehen habe auf die Grösse, Gestalt und

Bewegung der kleinsten Theilgen, aus welchen diese schmackhaften und Geruch-reiche Dinge bestehen. Wiewohl sie hernach in ihren besondern Meynungen, und nicht ohne Ursache sich zertheilen, weil dieß eine Sache von solcher Subtilheit, die schwerlich von jemandem ganz klar wird an Tag geleget, oder unwidersprechlich gemachet werden. Gleichwohl wollen wir sehen, was die berühmten Natur-Verständige hierüber ausgedacht haben.

XIII. Willisius in seinem herrlichen Buch m. von der Seele der Thieren saget, daß die scharfrässen Dinge dünne und spitzige Theile haben, wie Nadeln und Nesseln, womit sie die Zunge tief stechen und durchgraben. Bittere Sachen haben spitzige Häcklein, welche zwar nicht tief eindringen, sondern bloß in der obern Fläche bleiben, als wenn einer eine Weberdistel oder Karte über die Hände oder Haut streichen, oder ziehen läßt: Salzichte Dinge haben viereckigte Theile, welche nicht nur in den Spitzen, sondern auch an den Ecken schneiden, gleich als wenn einer viel zerbrochene Stücklein Glas mit den Händen zerreiben wollte; die Theile von sauren Sachen seyen wie n. viereckigte zugespitzte Säulen, welche an allen vier Spitzen können in die Zunge hinein stechen, aber je weiter sie eindringen, je mehr sie die Zäserlein verdichten, oder näher zusammen treiben, und also grosse Gruben oder Löcher machen. Die säuerlichten oder zusammenziehende Sachen haben sehr viel krumme Häcklein, dadurch sie sich in die Zungen einhacken, und deren Zäserlein zusammenziehen, nicht anderst, als wenn einer eine Hechel oder Weberkamm bald hinter sich, bald vor sich durch und über die Hande ziehen würde; die Herbigkeit bestehe auch in solchen Häcklein, welche aber stumpfer seyen, und die Löchlein der Zunge verstopfen, daher, wenn sie einmal auf die Zunge gekomen, lassen sie sich nicht so bald mehr vertreiben, wie eine Klette fest an dem Kleide sich anhänget. In süssen Sachen seyen kleine und weiche Spitzlein, welche die Zunge kützeln, und daher eine wollüstige angenehme Empfindung erwecken, gleich den weichen Federn, welche über unsern Leib zärtlich geführet werden. Die fetten Theile seyen insgemein wie runde Kügelgen, welche über die Zunge herschleichen, aber dieselbe nicht stechen noch kützeln; die ungeschmackten Sachen endlich seyen glatt, und dringen sich gar nicht in die Löchlein der Zunge ein, wegen ihrer Grösse und Untüchtigkeit zur Einbohrung.

XIV Rohault schreibet die Ursache der Unschmackhaftigkeit einer solchen Subtilheit der Theile zu, welche machet, daß selbige den Werkzeug des Geschmacks nicht einmal bewegen können, insbesonder sey die Luft ungeschmackt, weil dero leichte Theile auf der Zunge, oder dem Speichel einherschwimmen, in den Me-

m. *De Anima Brutorum.* n. *Pyramidales.*

Metallen müsse man Achtung geben auf die allzu grosse Festigkeit, weßwegen sie sich von dem Speichel nicht zertheilen lassen. Er setzet ferners die Säure in langen, spitzigen, und am Ende gekrümmten Theilgen: die Bitterkeit in stumpfen, gebrochenen, aber auch zerriebenen, oder vieleckigten Theilen. Du Hamel in dichten, aber in einander eingewickelten Besemförmigen Theilgen, wie man denn sehe, daß die bittere Sachen purgieren, oder den Magen und die Gedärme gleich als mit Besemen ausfegen. Honoratus will die Süssigkeit bestehe in runden, oder cylindrisch glatten Cörperlein, die Bitterkeit in rauhen, gleich als mit Stacheln oder Dörnen besetzten, &c. und so andere anderst.

XV. Die Chymisten führen allen Geschmack her von dem Salz, und alle Gerüche vom Schwefel; und also heissen ihnen ungeschmackte Dinge, die kein Salz in sich haben: o. Ohne Geruch aber, die alles Schwefels beraubet sind; wiewohl auch die Chymisten unter sich selbst zwistig sind, und du Hamel zum Exempel, so wohl den verschiedenen Geschmack als die Gerüche von dem Salz, Schwefel und Geist, und derselben vielfältigen Vermischungen herleitet, dabey aber sehr wohl erinnert, daß jetztgedachte p Ursachen selbst endlich aus der Grösse, Gestalt, Bewegungen der Theile als allgemeinen Anfängen müssen erkläret werden. Es ist auch der Geschmack von den Gerüchen anderst nicht unterschieden, als daß jene grössere und unbeweglichere, diese aber flüchtige, kleinere und subtilere Theile haben.

XVI. Aus bißher gesagtem lassen sich oben angebrachte Begebenheiten auflösen, als, warum die flüssigen, aufgelöseten, ausgeschütteten, oder sonst bewegten Dinge schmackhafter, und starkriechender seyen, als andere truckene, und dichte? Warum, und wie auf so verschiedene Weise die schmackhaften Dinge unserm entblößten Fleische schmerzhaft oder angenehm vorkommen? Warum ein Dinge dem einen lieblich, dem andern zuwider? Welches letztere eigentlich von der Beschaffenheit und Gestalt der gerührten Spann-Adern herzuleiten ist, und aus der Lehre von den Sinnlichkeiten kommlicher wird können gezeiget werden. Warum durch Zerreibung, Wärme und Bewegung sich der Geruch eher hervor thue, als sonst in der Kälte? Warum auch eine allzu grosse Bewegung oder Wärme, die Gerüche vertreibe? Warum die Schnupf-Pulver nießen machen, oder von Zerschneidung der Zwibeln die Augen übergehen?

o. *Inodora.* p. *Principia.*

Das XII. Capitel.

Von dem a. Thone oder Schalle.

I.

BEy ordentlicher Abhandlung dieser wichtigen Materie wollen wir also zu Werke gehen, daß wir erstlich besehen, was so wohl alte als neue Natur-Betrachter von dem Thon gehalten haben, und hernach aus der wahrscheinlichsten Meynung die hierinn vorkommende Begebenheiten auflösen. Epicurus hielte dafür, daß aus den thönenden oder klingenden Cörpern, gleichwie aus den riechenden gewisse Cörperlein ausgehen, die in dem Werkzeuge unsers Gehörs den Thon verursachen. Welche Meynung aber kaum Platz findet, weilen die thönende Cörper auf solche Weise endlich überall müßten erschöpfet werden, geb wie subtil auch die aus ihnen wegweichende Cörperlein wären.

II. Die Lateinischen Ausleger Aristotelis, oder sogenannte Schul-Lehrer erforderten zur Hervorbringung eines Thons zweyer Cörper An-oder Zusammenstossung, wodurch die zwischenliegende Luft gebrochen und also ein Thon erwecket werde. Die Ausbreitung des Thons in die Ründe erklärten sie, wie andere Natur-Weise, mit dem Exempel eines in stehendes Wasser geworffenen Steins, welchem das Wasser in die Ründe in Form vieler Zirkeln weichen muß. Der b. kleine Thon oder Discant, dringe in geschwinder Zeit weit hindurch, der c. grobe Thon aber, oder Baß gehe gemächlich fort, und stosse vielmehr, als daß er durchdringe, wie ein stumpfes Eisen oder Holz: der d. Widerhall geschehe dennzumal, wenn die Luft in ihrem Fortgang gehemmet, gleichsam gefangen wird, und deßwegen wie eine Balle von der Wande zurücke prellet.

III. Honoratus Fabri schreibet von dem Thon sehr schön, daß er 1. anders nichts sey als eine durch die Luft allmählich fortgehende zitternde Bewegung: denn er setzet daß 2. jedes thönendes Ding eine zum Zittern ganz geneigte Gestalt habe, also daß dasjenige Zittern, welches in ein solch thönendes Instrument gebracht wird, sich gleichergestalt der Luft mittheile, diese aber die gleiche Bewegung fortbringe biß zu dem Trommelhäutlein des Gehörs, und demselben eindrücke, also daß zwischen jeder ankommenden Eindrückung ein kleiner e. Raum oder Zwischenstand sey. 3. In dem kleinen Thon seyen diese Zwischen-oder Ruhestände

a. *Sonus*. b. *Sonus acutus*. c. *Sonus gravis*. d. *Echo*. e. *Mora*.

stände kürzer, im groben länger. 4. Geschehe der Widerhall nicht durch eine einfache und einige Widergellung, sondern durch eine krumme oder Schneckenförmige Bewegung.

IV. Die übrige Meynungen anderer berühmten Naturforschern, als Gassendi, Cartesii, Lanä, Perrault, sind zwar dem äusserlichen Schein nach je eine von der andern unterschieden; sie kommen aber endlich darinn zusammen, daß der Thon eine zitternde, und geschwungene Bewegung der Luft, oder dero Theilen sey; die etwann herrühret von gleichem Zittern der äussern Fläche in dichten Cörpern, etwann ihren ersten Ursprung hat in der Luft selbst; oder nach der Meynung des Perrault nicht so fast eine zitternde Bewegung aller Theile der Luft, als derselben geschwinder Forttrieb in geschwinder Zeit ist. Es können aber um bessern Verstands willen alle Meynungen dieser subtilen Naturforscher nach Sturms Anleitung folgender massen unter sich selbst verglichen, und in einen allgemeinen f. Schluß-Satz gebracht werden.

V. 1. Ist ausser allem Zweifel, daß der Thon, wie er im Werkzeuge des Gehörs empfunden wird, sey ein Antrieb oder ankommende Bewegung zu dem Trommelhäutlein, die vermittelst dessen durch die Beinlein des Ohrs fortdringe in die verwunderlichen Irrgänge des innern Ohrs, und von dannen ins Gehirne. 2. komme dieser Antrieb oder diese Bewegung her von der äussern durch den Gehörgang bewegten, und an dem Trommelhäutlein anstossenden Luft; also daß hieraus sich klärlich 3. erscheint, daß diese Bewegung der Luft von einer äussern Ursache herrühre: welches 4. auch daraus abzunehmen ist, weil kein Thon gehöret wird, es werden denn in der Ferne oder in der Nähe zwey oder mehr Cörper an einander angestossen: also daß hieraus 5. klärlich folget, daß die in die Ohren gebrachte Bewegung der Luft herrühre von eben dieser Anstossung der Cörpern. Nun kann 6. die Empfindung der Zusammenstossung zweyer Cörper zu dem Gehöre nicht gebracht werden, als auf eine von diesen drey folgenden Weisen. A Daß die Theile oder kleinste Theilgen der Luft sich in gröster Geschwindigkeit auf alle Seiten hinaus also bewegen, daß sie durch ihre Elastische Kraft sich geschwinde wieder in vorigen Stande setzen, da denn dieser Schwung der Luft-Theilgen bald zu den Ohren kömmt, auf gleiche Weise, als viel an- und nach einander liegende Kügelein durch geschwinde Anstossung des ersten bald alle in gerader Linie fort getrieben werden, aber durch gemächliche Andrückung des ersten die folgende leicht auf die Seiten ausweichen. Oder B. daß ein solches Elastisches Erzittern vielmehr fortgeführet werde durch feste zu dem Zittern tüchtige Cörper, und von diesen erst durch die

f. *Hypothesis.*

Luft in die Ohren, wie wir sehen, daß von starkem Gethöne des Donners, oder Krachen der Stücke die in der nähe stehende Häuser erzittern, da Herr Perrault diese g. zitternde Schwingungen fester oder dichter Cörper, zwar nicht ausschließt, sondern nur zur Erhöhung des Thons brauchet: oder endlich C. und 7. kann beydes die Bewegung der Luft und das Erzittern der festen Cörper zur Hervorbringung des Thons zusammen helffen, wodurch die Meynungen Perrault und Lanà gar artig können verglichen werden. Wenn wir also diese beyde Bewegungen zusammenfügen, so werden wir 8. sehen, daß bey Erzitterung einer Glocke oder Erthönung einer Pfeife, dorten alle, hier wenigstens die innere dichte Theilgen der holen Fläche erzittern, und denn ferner gleiche Bewegung mitgetheilet werde so wohl allen umstehenden Theilen der festen Cörper, als der Luft, und so weiters fortgehe zu dem Gehör. Es ist aber noch nicht erläutert, ob der Thon fortgetragen werde durch die Luft-Theilgen selbst, oder eine in der Luft befindliche subtilere, oder durch eine dickere, dünstige Materie oder durch alle diese zugleich. Vermuthlich seyn die Luft-Theilgen, welche die Thöne übertragen mit denen, welche die Winde fort tragen, nicht gleich, sondern subtiler, weil auch die geschwindesten Winde nicht mehr als 60 Englische Meilen in einer Stunde durchstreichen, die Thöne aber mehr als 700000 Schritte. Welchem nicht entgegen stehet, daß die Thöne durch Gegen-Winde gehemmet, und durch Nachwinde befördert werden, weil durch die Winde alle, so wohl grobe als subtile Theile der Luft fortgetragen werden. Derham. p. 31. lib. cit. nd.

VI. Die Wahrheit dieses Schluß-Satzes wird sich klärlicher hervorthun, wenn wir aus demselben die bey dem Thon vorkommende Zufälle oder Begebenheiten werden auflösen können. Es wird ja ein Thon, Hall, Knall, Krachen erwecket nicht nur von Zusammenstossung zweyer fester Cörper, als zweyer Steine; sondern auch von dem Falle der flüssigen Cörper, als in den Wasserfällen, in brausenden Wellen des Meers: von starker Ausspann-oder Ausstreckung, oder geschwinder einsmaliger Nachlassung gespannter Cörper, als in den Säiten der musicalischen Instrumenten: von Schrenzung oder Zerreissung des Papiers, Brechung des Holzes, von Geißlung der Luft, Blasung der Luft durch enge Röhrlein der Pfeifen, Luft-Röhren: von geschwinder Durchbrechung der Luft durch verschlossene Cörper, als wir dessen Exempel haben an grünem Holze und Salz, so beydes ins Feuer geworffen wird, an denen gläserne zugeschmolzenen kleinen Lufftkugelein, so halb mit Wasser angefüllet sind, und über dem Feuer mit grossem Knalle zerspringen; und so von hundert andern dergleichen Ursachen mehr; denn in diesem allen geschiehet eine geschwinde

g. *Vibrationes elasticæ solidorum corporum.*

schwinde und elastische Bewegung, beydes der Luft, und auch der festen Theile in denen thönenden Cörpern selbst.

VII. Es kömmt aber diese Bewegung der Luft nicht augenblicklich, oder so geschwinde zu dem Gehöre, wie das Licht zum Gesichte, sondern um etwas langsamer, weilen die Theile der Luft nicht so nahe an einander stehen, daß nicht zwischen der Bewegung des einen, und darauf folgenden andern Theils der Luft ein kleiner Zwischen-Raum sey; welches endlich schon etliche Minuten ausmachen kann. Wie dieses genugsam bestätigen gewisse deßwegen angestellte Erfahrungen, als da zwo Personen, jede mit guten Uhren versehen, sich stellen, die eine 1200 die andere 2400 Ruthen weit von dem Stücke oder Mörser, und beyde zu gleicher Zeit das Feuer sehen, den Thon aber erst vernehmen jene 7 diese 14 secund Minuten nach ersehenem Feuer. So hat Lana gezeiget, daß der Thon in einer secund Minute 150 Pariser Ruthen fortgehe. Andere haben andere Proben gemachet, da die einen mehr, die andern weniger von einander unterschieden seyn; Isaac Newton hat 968 Englische Schuhe, Roberts 1300, Boyle 1200, Walker 1338, Mersennus 1474, Flamsted, Halley 1142, die Florentinischen Academici 1148, Cassini, Picard und Römer 1172. Nach der Rechnung, welche der um diese Materie von dem Fortgange des Thons wohl verdiente Wilhelm Derham Rector der Kirchen zu Upminster in Engelland. Transact. Philos. n. 313. geliefert hat, kommen seine Erfahrungen mit Flamsteds seinen dahin aus, daß der Thon eine Meile oder 5280 Englische Schuhe in $9\frac{1}{4}$ halben secunden durchgehe, oder 571 Schuhe in einer halben secund, oder 1142 in einer secund Minuten; welches die Mittelbewegung des Thons ist, zumalen dessen Fortgang durch starke Winde also kann befördert werden, daß er über die 600 Schuhe in einer halben secund machet, oder so verhindert, daß er kaum über 560 Schuhe fortgehet.

VIII. Gleichwie auch andere Bewegungen der Luft sich nach der antreibenden Beweg-Ursache richten oder wenden, wie zu sehen bey den Winden, Blasbälgen, rc. Also breitet sich hingegen der Thon in die Ründe aus, und zwarn nicht nur durch gerade, sondern auch krumme Linien; wie man die Stimme eines Sprach-Rohrs nicht nur höret in demjenigen h. kegelförmigen Platz, welchen die verlängerte Seiten des Rohrs formiren würden, sondern auch neben hinaus, wiewohl nicht so stark, und wir uns oft einbilden, es komme ein Thon von Mittag her, da er aber eigentlich von Mitternacht herkömmt. Die Ursache dessen ist, weil selten ein Thon wird erwecket werden, daß die umstehenden festen Wände nicht auch zugleich erzittern, und die Luft auf vielfältige Weise zurücke prelle, so daß, wenn der gerade Weg verschlossen, der Thon durch einen andern und krummen den Paß findet. Es ist merk-

h. *Conus.*

merkwürdig was Derham erfahren, daß die Bewegung des Thons nicht geschwinder und nicht langsamer fortgehe, man mag in einer zimlichen Weite von uns ein Stuck gegen unsre Ohren, oder von denenselben hinweg, in der Bleywaag, oder erhebt richten.

IX. So ist auch dieß verwundersam, daß viel dergleichen Bewegungen der erthönenden Luft, ob sie gleich von verschiedenen Seiten oder Orten herkommen, einander nicht verhindern, ja auch der grössere Thon nicht den kleinern: Denn daß etwann ein starker Thon oder ein Sausen und Brausen der Ohren die kleinern Thöne abtreibet, daß sie nicht gehöret werden, kömmt daher, weil das Organum des Gehörs bereits von stärkern Eindrücken überall eingenommen, daß die schwächere nicht können empfunden werden, nicht aber, daß diese von jenen in der Luft selbst seyen unterbrochen, oder verhindert worden. Die Ursache aber, warum die geringere Erthönungen von den grössern nicht geschwächet oder aufgehoben werden, ist diese, weil nach unserm Grund-Satz nicht die grössern Theile der Luft, sondern die kleinsten den Thon fortführen, deren aber eine so grosse Anzahl in der Luft sich findet, daß sie alle von allen Orten herkommende Thöne fortzuführen genugsam sind. Und wenn auch zwey einander entgegen gesetzte Bewegungen der kleinsten Theile der Luft einander aufheben würden, so würde der daher entstehende Mangel durch unzehlig viel i. seitige, oder abseits gehende Prellungen leichtlich ersetzet.

X. Wie auch in andern Bewegungen der Luft die Geschwindigkeit sich nach dem Masse der antreibenden Kräfte richtet, gleich denn ein starker Wind die Wolken geschwinder durch die Luft treibet als ein sanfter; so gehen hingegen die erthönende Bewegungen in gleicher Geschwindigkeit fort, sie mögen groß oder klein seyn, wie dieß viele Erfahrungen mitgeben, als da Glocken, Stücke, Musketen von verschiedener Grösse in gleicher Weite zu gleicher Zeit gehöret werden, das Pulver mag stark oder schwach seyn, weil nemlich so wohl bey starkem, als schwachem Thon eine gleich geschwinde Bewegung und elastische Zurückprellung der kleinsten Theilen der Luft ist, welches bey der ganzen Luft, oder deren grössern Theilen nicht angehet. Kircherus will, daß der Thon nicht in gleicher Geschwindigkeit fortgehe am Morgen, zu Mittag oder zu Abend. Hergegen hat Derham auf weit fleissigere Nachforschung das Widerspiel erfahren, nemlich daß zwar der Thon nicht allezeit gleich laut gehöret wird, aber, (die Winde ausgenommen) allezeit in gleicher Geschwindigkeit fortgehet bey schöner, neblichter, regnichter, blitzender, donnernder, warmer, kalter Luft, bey Tag und bey Nacht, im Win-

i. *Reflexiones laterales.*

Winter und Sommer. Er will auch, daß alle Gattungen Thöne, der Glocken, Hämmern, Canonen, Musketen, ja selbst hohe und niedere in gleicher Geschwindigkeit fortgehen, worüber er verschiedene Proben angestellet hat; welche versichern, daß die fortgesetzte Bewegung des Thons immer gleich sey, so daß die Thöne den halben Weg machen in halber Zeit, den vierten Theil des Weges in der Viertelzeit, und namentlich eine Englische Meile in $9\frac{1}{4}$ halb secunden, 2 Meilen in $18\frac{1}{2}$. 3 Meilen in $27\frac{3}{4}$ halben secund Minuten, worüber in mehrerm nachzusehen in Transact. n 313. p. 11. 12. Daß auch der Thon eben so weit fortgehe in mittägigen, als mitternächtigen Landen, wie denn Derham berichtet, daß die zu Livorno gelößte Canons 70 Englische Meilen weit in dem Porto Ferrajo gehöret werden; die zu Messina loßgebrennte Stücke zu Syracusa wohl 100 Meilen weit: die vor Genua in der Belagerung auf dem Monte Nero bey Livorno wohl 90000 Italiänische Schritte weit gehöret worden: Noch merkwürdiger ist die Ueberführung des Thons von der A. 1672 zwischen Engel- und Holland gehaltenen See-Schlacht über Engelland hinaus gen Salop, und in Wallis auf 180 Englische Meilen.

XI. Starke Winde mögen die Fortsetzung der Lichts-Strahlen nicht verhindern, aber den Thon können sie aufhalten, zurück oder forttreiben, je nach dem sie wehen, welches wir bald täglich wahrnehmen am Geläute der Glocken, schlagen der Uhren, blasen der Trompeten; weil nemlich die grössere oder gröbere Luft auch die kleinsten Theile derselben mit sich fortführet, wie die Steine von denen im Anlauf begriffenen jungen Knaben weiter und mit grösserm Gewalt können geworffen werden, als wenn sie stille stünden.

XII. Die k. Wassertäucher oder Perlenfischer, wenn sie sich nicht gar tief in das Wasser herunter lassen, mögen den Thon von loßgebrennten Stücken um etwas vernehmen, weil die kleinste zitternde Theile der Luft auch in dem Wasser ihre Bewegung, wiewohl nicht so stark als in der Luft, fortsetzen. So ist auch dieses zugewahren, daß zwey in dem Wasser an einander gestossene Cörper auch einen Thon von sich geben, der sich ausser dem Wasser hören lässet, und zwar mit dem Unterschied, daß, wenn das Wasser in einem silbernen Geschirre stehet, der Thon auch heller gehöret wird, als in einem hölzernen: weilen nemlich die Theile des Wassers, obschon sie weit gröber seyn als die Theile der Luft, von denen angeschlagenen Steinen so geschwinde auf alle Seiten hinaus beweget werden, und zurücke prellen, daß sie sich nicht können in die Höhe schwingen, damit das Wasser aufschwelle, und hiemit die Wände des silbernen Geschirrs auf gleiche Weise erthönen, als wenn die Steine unmittelbar an dieselben wären geschlagen worden.

k. *Urinatores.*

XIII. Nicht minder merkwürdig ist, daß der Thon von geschlagenen oder klingenden Corpern ganz anderst und weit stärker ist in einem beschlossenen, als an einem offenen Orte, wie wir wissen, daß der Trommelschlag weit klingender in einem Zimmer oder bey einer Mauer als in freyem Felde erthönet; daß die Stimme eines Predigers weit stärker und verständlicher in der Kirche, als unter dem freyen Himmel; daß eine Rackete viel läuter erthönet, wenn sie nahe bey der Erden, als oben in der Luft zerspringet. So ist der Thon auch vollkommener und heller, wenn die Säiten in musicalischen Instrumenten, oder die Häute der Trommeln über ein holes und bauchigtes von dünnen und dürren Brettern zusammen gesetztes Corpus, oder gar über gleichförmige metallene Instrumente ausgespannet werden, daher denn die silberne Paucken viel weiter und besser erthönen als die küpferne, und vor allen andern die stählerne. Die Ursache dessen war auch den Alten nicht unbekannt, und wurde von ihnen der vielfältigen Widergellung des an die Wände anpütschenden Thons zugeschrieben, welches wir aus unsern Grundsätzen noch klärer zu zeigen wissen. Von gewölbten oder holen Orten kommen zu dem Ohre mehrere Erschwingungen der Thöne, gleichwie von einem Spiegel mehrere Lichtstralen gesammelt werden. Ist also hier eigentlich keine Erhöhung des Thons, sondern nur dessen Zusammenhaltung, daß er nicht zerstreuet werde.

XIV. Es dienet auch insbesonder hieher, daß der Thon viel leichter und besser fortgeführet wird durch lange und hole Canäle, oder nach der Länge fester und harter Cörper, als aber in offner und freyer Luft; wie wir dessen Beyspiele haben in den Kaminen, in gewissen Gewölbern, welche eine in einen Winkel derselben geredte Stimme überbringen in den gegen überstehenden Winkel, obschon die dazwischen stehende Personen nichts hören. In denen Römischen l. Wasserleitungen kann man die Redenden auf 500 Schritte weit hören, als wenn sie ganz nahe wären. Eine an dem einen Ende eines Balkens geredte Stimme gehet gar leichte nach desselben Länge biß an das andere Ende, und um so viel desto leichter, wenn die Balken dürre sind; auch durch zwey nach einander liegende Balken wird die Stimme leichter fortgeführet, wenn der zwischen stehende Raum mit einem festen Cörper, als aber wenn er mit Wollen oder Tuch ausgefüllet wird, woraus sich denn erscheinet, daß die Erzitterung der vesten harten Theile selbst zur Zeugung des Thons sehr viel beyträget. Und es ist über dieß zu gewahren, daß die Theile der Luft gleich einem Schwam nachgeben, die Theile eines Balkens aber die genaueste Eindrückung alsobald von einem Ende zu dem andern forttragen.

XV. Ein gleiches beståtigen folgende Proben. Bey Schlagung einer

l. *Aquæductus.*

einer Orgel werden gar oft die Säiten der nahe dabey liegenden Laute auch erthönen; und wenn zum Exempel die octav an einer Laute geschlagen wird, so wird eine andere, die gleich gestimmt auf einem Tische lieget, auch in der octav einen Thon von sich hören lassen. Vom Schalle der Glocken wird auch das auf einem Tische in einem Geschirre stillstehende (eher als aufgehenkte) Queckfilber erzittern. Ja es werden oft unsere Leiber und Herzen von gewissem Hall und Klang der Trompeten, oder einer grossen Orgel erzittern.

XVI. Ja man kann oftmals gleichsam mit Augen sehen, wie die zum Thone tüchtige Cörper, und die in ihnen enthaltene Dinge selbst erzittern; als da die längere Säiten von einer Laute oder von einem anderm musicalischen Instrumente so lange zittern und aufhüpfen, so lange sie einen Thon von sich geben. Sonderbar können hier Zeugniß geben die Bachus-Brüder, welche sich etwann mit folgender Musick belustigen, daß sie ein hohes Glas, welches auf einem kleinen Fuß-Boden stehet, halb mit Wasser, Wein oder Brandtwein anfüllen, und denn mit dem nassen Finger oben rings um den Rand fahren; da denn nicht nur das Glas ein helles Gethöne von sich gibt, sondern der darinn enthaltene Wein selbst erzittert, und gleichsam aufspringet. Bey Streichung einer Geige wird man sehen, daß alle leichte, in der Nähe liegende, stehende oder fliegende Sachen in eine gleiche erzitternde Bewegung gerathen, als die Flamme und der Rauch eines Lichts, und sonderlich diejenige Stäublein, die wir in einem dunkeln Gemach durch den ganzen Strich der einfallenden Sonnenstrahlen unter und durch einander fliegen sehen. Wer auch eine klingende Glocke mit den Händen an-oder mit beyden Armen umfassen wird, wird das Zittern der Glocke leicht erfahren und glauben.

XVII. Noch mehr erscheinet sich diese Wahrheit daraus, daß eine klingende Glocke, so sie mit der Hand angefasset wird, einen geringern oder sehr schwachen Thon von sich gibt. Dieses Kunstgrifs wissen sich die Musicanten wohl zu bedienen, indem sie die Violin oder andere Instrumente dämpfen, (mittelst eines Schnupftuchs, welches sie über den Steg binden, oder da sie einen Schlüssel ansetzen) um die hellen Thöne sanfter zu geben. Die Glocken wenn sie in Winterszeit mit Schnee bedecket sind, läuten nicht so helle als sonsten. Die Ursache dessen bestehet kurz darinn, daß die zitternde Bewegungen der Theile in solchen klingenden Cörpern gehemmet oder gar aufgehalten werden: Hingegen ob man gleich die Pfeifen, Trompeten anrühret oder anfasset, wird darum der Thon nicht geringer, weil in dergleichen rörichten musicalischen Instrumenten nicht alle Theile, sondern nur die welche die innere oder hole Fläche ausmachen, in ein Zittern gerathen, und die äussere unbeweglich bleiben.

XVIII. Eben dieß ist die Ursache, warum in benennten auf röhrichte Art formirten Instrumenten der Thon sich allein nach der Gestalt, und nicht nach der Materie des Instruments ändert, als da eine silberne oder hölzerne Flöte gleichen Thon von sich gibt, wo sie von gleicher Gestalt und Grösse ist: derowegen auch die Orgel-Pfeifen aus allerley Materie, Bley, Zinn, Holz, wie auch dickem Papier können gemachet werden, weil nemlich zu allem diesen Thone nur allein erfordert wird die unempfindliche Bewegung der kleinsten Theile der innern holen Fläche, da hingegen kupferne oder silberne Säiten, kupferne, silberne, güldene oder hölzerne Schellen in ihren Thönen sehr verschieden seyn, weil da nicht nur die kleinste und wenige Theile der geschlagenen Fläche, sondern alle, so wohl grosse als kleine Theile des ganzen Cörpers in Bewegung gerathen.

XIX. Es ist aber auch dieser Umstand nicht aus der Acht zu lassen, daß, wenn die Säite einer Spinet oder Laute bereits aufgehöret hat zu thönen, dieselbe mittelst der Anhaltung eines Fingers oder Nagels (welches die Musicanten Anschlagen heissen) aufs neue einen Thon von sich gibt; da man vielmehr meynen sollte, daß durch Berührung solcher Säite der Thon sollte verringert werden, oder gar aufhören. Die Ursache bestehet darinn: wenn die Säite aufhöret zu thönen, so ist zwar noch in den innern Theilen der Säite eine zitternde Bewegung, die aber nicht genugsam ist, die äussere Theile derselben, und durch sie die Luft in gleiche Bewegung zu bringen, durch das anschlagen aber wird alsobald den äussern Theilen eine neue Bewegung mitgetheilet, so daß dennzumal die ganze Säite wiederum zu erthönen anfängt.

XX. Gleichwie wir uns oben mit dem Unterschiede der fühlbaren Beschaffenheiten, auch des Geschmacks und der Geruchen belustiget haben, also werden uns nicht minder angenehm zu betrachten vorkomen die mannigfältige Gattungen der Thöne, sonderlich, wenn wir die Erforschung der Ursachen alsobald beyfügen. Herr Perrault hat über diese Materie vor allen andern sehr fleissig gearbeitet, und deßwegen überredet er uns leicht, daß wir seinen Fußtapfen nachfolgen. Erstlich zwar macht er zwo allgemeine Gattungen des Thons, deren die erste von Zusammenschlagung oder Stossung zweyer fester Cörper, als z. E. zweyer Steine entstehet, welches bey ihm ein m. Schlag heisset; die zweyte von Zusamenschlagung eines festen Cörpers mit einem flüssigen, als der Luft, die er eine n. Schwingung oder Geißlung nennet. Beyde Gattungen der Thöne sind wiederum o. einfach, wenn ein einiger Schlag geschiehet, und das Gehör auch nur einen vernimmt, als bey einem Schlag des Hammers auf den Ambos oder beym Schwingen der Ruthen durch die Luft; oder sie sind

m. *Choc. Pulsus.* n. *Verberatio.* o. *Soni simplices.*

sind p. zusammen gesetzt, vielfach, die in den Ohren lange oder zu wiederholten malen erthönen. Solche vielfache Thöne nun können herrühren entweder von einem einigen Schlage, als einer Glocke, und q. heissen fortgesetzte Thöne; oder von vielen nach einander folgenden Schlägen, als eines durch die Gassen lauffenden Wagens, und heissen r. auf-oder nach einander folgende Thöne. Diese sind wiederum entweder f. unterbrochen, wenn zwischen den Thönen die auf einander folgen, leicht zu spürende Pausen sind, oder t. fortgehende, wenn die Thöne an einander hangen, oder die Pausen oder Stillstände nicht leicht können bemerket werden. Die Ursache nun des einfachen Thons bestehet darinn, daß nur etwann einige Theile der äussern Fläche in ein Zittern gerathen, wie in den Pfeifen, gleich als wenn der Wind über einen Hauffen Sand oder Korn hinwehet, und nur die äussern Körnlein beweget; ein fortgesetzter Thon aber, wie in einer Glocke, wenn alle und jede Theile derselben erzittern, als wenn einer ein Viertel Korn aufhebt und schüttelt. Die Thöne so ohne, oder mit zwischenkommenden Pausen, in einem Fortgang oder unterbrochen nach einander folgen, bestehen eigentlich aus vielen einfachen, es mögen nun die Pausen merkbar oder unmerkbar seyn. Wiederum ist der Thon entweder u. klar oder verständlich wie die Stimme eines Predigers in der Kirchen; oder vv. dunkel, unkenntlich, als da ist die gebrochene Stimme einer vermummten Person; wiederum entweder x hell, laut, als der Schlag eines Hammers auf den Ambos, oder y tumm, in dem Schlag eines Hammers auf ein glühend Eisen. Nun entstehet der kenntliche, verständliche und helle, laute Thon, wenn die Bewegung der zitternden Theile, wie sie an sich selbst ist, ohne Hinderung durch die Luft zu den Ohren kömmt; der unkenntliche aber, wenn die sonst klare, deutliche Stimme, durch Zwischenkunft anderer Cörper die zum Erzittern nicht aufgeleget sind, gebrochen wird; oder die Klarheit des Thons bestehet in dem, daß die Erschwingungen der Luft ganz gleich seyn, so wohl in der Geschwindigkeit hin und her, als in dem Raum, den sie durchgehen: die Unkenntlichkeit hingegen in der Ungleichheit oder Vermischung der geschwinden mit dem langsamern. Der tumme Thon endlich, wenn durch Zusammenschlagung zweyer Cörper nur etlich wenige Theile beweget, oder in Erzitterung gebracht werden, weil die meiste nicht zitterhaft, auch nicht nahe bey einander sind, wegen einer zwischenfliessenden andern Materie, als z.E. Feuer. Ferners ist der Thon a klein, gering, oder mittelmässig, als ein Geisselklapf oder

p. *Soni compositi.* q. *Soni continuati.* r. *Soni successivi* f. *Soni interrupti.* t. *Soni continui.* u. *Sonus clarus.* vv *Obscurus.* x. *Acutus.* y. *Obtusus.* z. *Corpora non elastica.* a. *Sonus parvus.*

oder b. stark, groß, als der Knall des Donners, oder das Krachen der loßgebrennten Stücke; jener geschiehet, wenn zum Exempel die vom Geisselzwick geschlagene Luft nur etliche wenige Theile des äussersten Zwicks in eine zitternde Bewegung bringen mag; dieser aber, wenn von einsmaliger Ausbrechung einer angezündeten Flamme und daraus entstandenen gewaltigen c. Erdünnerung der Luft, eine unzehlige Menge Theile der umstehenden Cörpern zurücke prellen und erzittern. Endlich ist auch der Thon d. grob, roh, unlieblich, oder aber e lieblich, angenehm, und zwar entstehet dieser von jenem, wenn ihm nemlich das grobe und unliebliche benommen wird.

XXI. Die f. Eigenschaften, Beschaffenheiten oder Zufälligkeiten der Thöne, sind sonderlich folgende drey, 1. Der g. Widerhall, eine Wiederholung des ersten und einfachen Thons, welche entstehet durch Zurückprellung des an eine Wand oder verschlossenen Ort anpütschenden Schalls, also zwar daß die Prellung muß von einem in gewisser Weite enfernten Orte zurücke kommen, weil die Reflexion von nahen Oertern keinen Echo machet. 2. Die h. Erhöhung der Thöne, welche herrühret entweders von den umstehenden Cörpern, und in der Musik eine Resonanz heisset, oder von ungehinderter, ja annoch beförderter Forttreibung der Thöne selbst, als da der Klang der Glocken glücklich durch den Wind fortgeführet wird, wie ein von einem galopirenden Bogenschützen abgeschossener Pfeil sich weiter treiben lässet. 3. Die Stimme, Tonus genennet, die Ursache dessen ist eine Spannung oder Dehnung des erthönenden Cörpers, welche, so sie grösser ist, einen i feinen, kleinen Thon, oder eine Discantstimme; so sie geringer, einen k groben Thon, Baß-oder Grund-Stimme machet: Wobey zu wissen dienet, daß einige musicalische Instrumente seyn, die keinen musicalischen Thon oder Stimme zu haben scheinen, und doch haben, als die Trommel und das hölzerne Gelächter; von welchen eines allein nicht kann gestimmet werden; wenn aber zwo Trommeln oder hölzerne Stäblein nach einander gerührt oder geschlagen werden, die nemlich von verschiedener Grösse und Dehnung seyn, so kömmt erst dannzumal der Unterschied des Thons deutlich heraus: Andere hingegen seyn, die keine Stimme haben, und doch zu haben scheinen, als da ist eine Maultrommel, in welcher die Aenderung des Thons einig und allein herrühret von den Accenten und vielfältigen Brechungen der Luft, gleichwie in einer höhern oder tieffern Rede, im Gesang der Vögeln.

XXII. Wenn wir aber gesagt haben, daß eine stärkere Spann-

oder

b. *Excessivus, fortis.* c. *Rarefactio,* d. *Sonus rudis.* e. *Suavis.* f. *Sonorum affectiones, modificationes.* g. *Echo.* h. *Soni augmentatio,* i. *Tonus acutus.* k. *Tonus gravis.*

oder Auszziehung der Säiten einen hellen oder feinen Thon mache, und eine geringere oder luckere einen groben, so ist dieß mit gebührendem Unterschied zu verstehen. Denn es werden gleich gespannte Säiten ungleiche Thöne von sich geben, wenn die eine länger, die andere kürzer, die eine dicker, die andere dünner, oder eine Säite an dem einen Orte dicker, an dem andern dünner ist, oder wenn sie ungleich gedrehet sind, denn so dieß letztere ist, so werden die Säiten solche ungleiche Thöne von sich geben, welches diejenigen wohl in acht zu nehmen wissen, die Säiten einzukauffen haben. Der eigentliche Unterschied aber des feinen und groben Thons bestehet darinn, daß in jenem die Aufhüpfungen der Säiten geschwinder und heftiger ist, und derowegen die Theile der Luft stärker und in besserer Ordnung zu den Ohren getrieben werden, in diesem die Erzitterung der Säiten schwächer und langsamer hergehet, und daher durch die Theile der Luft gemächlicher und in zerstreueter Ordnung zu dem Gehöre kommen.

XXIII. Es ist ebenfalls verwundersam, daß die Zusammenkunft etlicher Thöne dem Gehöre lieblich und angenehm vorkömmt, welches die Musicanten daher eine l. Mit-oder Einstimmung heissen, andere aber unlieblich und beschwerlich, in der sogenannten m. Ver-oder Widerstimmung. Deren Ursache insgemein von der Stimmen Beschaffenheit oder n. Gleichförmigkeit muß hergeholet werden, die in den einen Cörpern feiner und öfter, in den andern gröber und weniger, oder von derselben o. Ungeschicklichkeit und Unförmlichkeit; wenn nemlich die Erzitterungen zweyer Cörper, als zweyer gleich gestimmter Säiten mit einander übereinkommen, oder einander gleichsam helffen, so kömmt eine Zusammenstimmung heraus; wenn aber gedachte Aufhüpfungen oder Schwingungen der Säiten ungleich sind, oder nicht mit einander übereinkommen, so gibt es folglich eine Verstimmung oder Dissonanz.

XXIV. Es ändern sich aber die Thöne und Stimmen nicht nur von lucker oder harter Ausspannung der Säiten, sondern auch in andern musicalischen Instrumenten von starker oder schwacher Einblasung der Luft, als in Trompeten und Flöten, weil nemlich durch grössern Gewalt der eingeblasenen Luft entweders die innere Fläche gedachter Pfeifen eine grössere Dehnung bekömmt, oder eben dieser grössere Gewalt der Luft die Theile der Luft selbst näher zusammen treibt, und also auf beyde Wege einen hellen, feinen Thon machet.

XXV. So dienet auch angemerkt zu werden, daß die Glätte und glänzende Ebene der Cörper zu der Stärke oder Grob-und Klarheit der Thöne nicht wenig beyträgt. Wer an dem Gestade eines

l. *Consonantia.* m. *Dissonantia.* n. *Proportio.* o. *Disproportio.*

eines Flusses oder Sees redet oder ruffet, wird viel leichter auf der andern Seiten gehöret und verstanden werden, wenn das Wasser stille, als wenn es von Wellen unruhig gemachet ist. Das Sprachrohr wird weit grössere Wirkung thun, wenn seine inwendige Fläche schön glatt, als aber, wenn sie verrostet, oder rauh ist; und aus dieser Ursache haben die musicalischen Instrumente insgemein eine solche Glätte aller ihrer Theilen, woraus sie bestehen, wie wir dieß sehen an den Geigen, Lauten, Pauken, ꝛc. Weil die Thöne so auf das Wasser, oder dergleichen glatte Cörper fallen, auf solche Weise auf- oder zurücke prellen, daß sie beysammen bleiben und sich nicht zerstreuen, eben wie die Sonnen- oder Lichtstrahlen, so auf Spiegel oder andere polirte Cörper einfallen.

XXVI. Weiters ist auch jedermann bekannt, daß man zu Nacht eher eine Stimme, einen Schall oder Geräusche von weitem höret, als des Tages, weil dennzumal das Gehör von vielen andern des Tages vorkommenden Thönen nicht eingenommen ist, wie wir auch sehen, daß ein angezündetes Licht des Tages nicht so helle scheinet als zu Nacht, weilen dennzumal unser Gesichte von dem hellen Lichte der Sonne allzu stark beweget ist.

XXVII. Unter den Wirkungen des Thons oder Schalls, ist endlich und sonderbar zu bemerken, daß 1. ein mittelmässiges Geräusch oder Gesang den Schlaf verursache, welches gebrauchet wird zur Stillung der unruhigen, wachenden oder schreyenden Kinder, weilen nemlich die Geister, die sonst in die äussere Glieder einfliessen würden, sanft und allgemach gegen das Gehirne zurück getrieben werden. 2. Ist bedenklich, daß ein gewisser Ritter das Wasser abzuschlagen genöthiget worden, so oft er auf der Lauten spielen hörete; daß des berühmten Boyle Dieners Zahnfleisch geblutet hat, so oft man ein Messer gewetzet; daß diejenige, so von den giftigen Tarantulis, (einer Art Spiñen) gestochen worden, durch eine gewisse Musik wiederum geheilet werden. Die Ursachen dieser verwunderlichen Wirkungen bestehen kurz darinn, daß die sinnliche Geister von starkem, oder auf gewisse Weise eingerichtetem Thone gleichsam aufgewecket werden, daß sie das in dem Geblüte steckende Gift austreiben, oder andere mit den Thönen übereinstimmende Bewegungen in dem Leibe verursachen. 3. Ist sonderbar merkwürdig, daß Nicolaus Petter, ein Holländer gewußt hat erstlich den Thon oder die Stiñe eines Glases zu erforschen, und hernach durch eine gewisse Stiñe, so die Stimme des Glases um eine octav übersteiget, das Glas selbst zu spalten, ja gar in Stücke zu zerbrechen, wovon der gelehrte Dan. Morhof ein gelehrtes Buch der p. Gläser-Zerbrecher genannt, geschrieben hat. Es gehet aber der Begrif seiner weitläufti-

p. *Hyloclastes.*

läuftigen Vernünftelungen endlich dahin, daß die mit dem Thone oder der Stimme des Glases auf benennte Weise proportionirte Stimme des Ruffers die Beweg-oder Erschütterungen des Glases und der Luft endlich so hoch bringen könne, daß die Theile des Glases endlich sich in dem spalten von einander söndern, oder das ganze Glas in Stücke zerspringen müsse.

XXVIII. Eine genaue Untersuchung des Fortgangs und der Natur des Thons dienet nicht nur denen Naturforschern zur Auflösung vieler vorkommender Begebenheiten, sondern auch denen Schiffleuten zur See, um die Weite der schwebenden, oder zu Anker liegenden Schiffe, oder des vor ihnen liegenden Landes zu errathen; denen Ingenieuren und Soldaten um die Weite des feindlichen Lagers, der belagerten Stadt, Schlosses, Zeughauses, wohin man mit den Stücken oder Mörsern zielet, zu erforschen; denen Erdbeschreibern zu Ziehung der Land-Carten, allermassen der Thon deren in verschiedenen Dörfern loßgedrückten Musketen die Weite anzeiget, und ein jedes Meß-Tischlein oder halbe Cirkel die rechte Situation: Also lasset sich auch die Breite grosser Flüssen, Meer-Engen abmessen; weiters den Feldmessern zur Ausmessung der Höhe der donnernden Wolken, so auch der Weite des Donners und Blitzes selbst.

Das XIII. Capitel.

Vom a. Licht, b. Schein, c. Farben und d. andern sichtbaren Begebenheiten.

I.

Wie GOtt ein Licht ist, zu welchem niemand kommen kann, ein Licht, das die Gemüther aller Menschen beleuchtet, und doch in dieser Zeitlichkeit nicht vollkommen von uns begriffen werden mag; also ist es auch fast bewandt mit dem Materialischen in gewissem Verstande wunderbaren Licht. 1 Pet. II: 9. welches aller Orten alles beleuchtet, und doch in den Gemüthern der Naturforscher bißdahin sehr dunkel scheinet. Ein einfältiger Bauer sihet auf gewisse Art zu reden mehr, als der scharfsichtigste Philosophus.

II. Es gibt in der Welt Cörper, die in sich selbst ein Licht haben, und deßwegen e. leuchtend oder scheinend genennet werden, weil sie ihr Licht durch den Schein von sich geben, als die Sonne

a. *Lux.* b. *Lumen.* c. *Colores.* d. *Qualitates visibiles.* e. *Corpora Lucida.*

ne und alle Fixsternen, und auf dieser Erden alles Feuer: denen wir noch beyfügen das gesalzene See-Wasser, so unterweilen zu Nacht einen hellen Schein von sich wirft, faules Holz, Schüppen von verfaulten Fischen, die Licht- oder Scheinwürme, die Haare unsrer Katzen, wenn sie zurücke gestrichen werden. Hieher gehören auch die sogenannte Phosphori die durch Chymische Kunst zubereitet werden, daß sie zu Nacht leuchten, funkeln und anzünden, und die entweders fest oder flüssig sind. Der natürliche Phosphorus der aus dem Bologneser-Stein gemachet wird, hat Fort. Licetus unter dem Namen Litheosphori beschrieben. Der erste künstliche und feurige Phosphorus ist A. 1677. ungefehr bey Anlas einer Alchymischen Operation von einem Brand erfunden worden, und wird aus Menschenharn gemacht, vorher aber hat Christoph Adolph Balduin einen leuchtenden Phosphorum aus der Kreide hervor gebracht, und vor wenig Jahren der gelehrte Johann Bernoullius aus Queckfilber. Von diesen Erfindungen sind zu lesen Miscell. Berolin. T. I. 91.

III. Hingegen gibts andere Cörper, die zwar von und aus sich selbst nicht leuchten, aber das von leuchtenden Cörpern empfangene Licht zurücke werffen, und daher f. dunkele, finstere, erleuchtete, wiederscheinende Cörper heissen; als Stein, Erde, &c. Diese nun werffen einen Schein von sich so lange sie nemlich von leuchtenden Cörpern beleuchtet werden, so bald aber diese fremde Beleuchtung aufhöret, sind sie dunkel und finster. Es gibt aber eine andere Art dunkeler Cörper, die das Licht nicht nur in ihren äussern Theilen annehmen oder empfangen, sondern auch in sich selbst gleichsam ein- oder verschlucken, daß sie hernach auch in der Finsterniß ihren Schein von sich geben, als da ist ein gewisser g. Stein, so bey Bologna auf dem Berge Paterno gefunden wird, und auf gewisse Weise bereitet das Licht der Sonne so lange behält, daß er hernach in der Dunkle gleich einer feurigen Kohlen leuchtet; wovon Christianus Mentzelius, Aloysius Ferdinandus Marsigli ganze Bücher geschrieben haben.

IV Neben diesen gibt es wiederum eine andere Art Cörper, so das Licht oder den Schein nicht zurücke schicken, wie die finstere, sondern hindurch lassen, und daher h. durchsichtig genennet werden; wie ein solches in dem höchsten Grade durchsichtiges Corpus ist der Himmel, hernach die Luft, Wasser, Glas, Crystall, Edelgestein.

V. Ich habe mit Fleiß angedeutet, daß der Himmel unter den durchsichtigen Cörpern billig den ersten Platz verdiene, weilen alle andere durchscheinende Dinge auch zum Theil dunkel sind, oder wenigstens einige Strahlen gegen unserm Gesichte zurücke senden, wie wir dieß sehen können an der Luft in der Abend- und Morgen-

f. *Obscura, opaca, illuminata, relucentia.* g. *Lapis Bononiensis.* h. *Corpora pellucida, perspicua, diaphana.*

gen-Demmerung, in dem lautersten Wasser, reinesten Glase oder Crystall; welches daraus abzunehmen ist, weil bedeutete Cörper können gesehen werden; zumalen kein Ding in das Gesichte fällt, ohne daß einige Lichtstrahlen von demselben zurücke gehen.

VI Hingegen haben alle dunkele oder finstere Cörper etwas durchsichtiges an sich, sonderlich wenn sie in dünne Blächlein oder Blättlein formirt oder geschlagen werden, wie dieß zu sehen ist an den dünnesten Goldblättlein, Helffenbein, Alabaster und anderm Marmel, an den Schneckenhäußgen, an Fraueneis, Holz, ja an allen dunkeln Cörpern, welche in einem verfinsterten Zimmer nahe bey dem Löchlein, da das Licht einfällt, gehalten werden. So werden auch die dichtesten Metalle durchsichtig, wenn sie in Etzwasser aufgelöset werden.

VII. Es haben ferner die finstere oder erleuchtete Cörper dieß an sich, daß sie in der heitern Luft nicht so fast ein bloß scheinend Licht, als dessen vielfältige Vorstellungen von und an sich sehen lassen, welche wir Farben heissen. Diese Farben nun sind desto scheinbarer, wenn die Luft helle, und von dem Sonnen-Licht wohl erleuchtet; unscheinbar aber, wenn die Luft finster ist.

VIII. Damit wir aber benannte sichtbare Eigenschaften oder Beschaffenheiten der natürlichen Cörper, als Licht, Schein, Finsterniß und Farben eigentlicher erkennen, und gründlicher erforschen, wollen wir anfänglich besehen, wie sie bey verschiedenen Cörpern sich einfinden. Also gewahren wir erstlich, daß auch die leuchtende und scheinende Dinge selbst, sonderlich von weitem betrachtet, eine Farbe an sich haben, oder zu haben scheinen; wie das flammende Corpus der Sonne uns vorkömmt als geschmolzen Metall von weißlichter Farbe; unser Feuer in der Küche oder dem Ofen röthlicht oder weiß, je nachdem das Holz eichen oder tannen ist: die Flamme des Brandtweins oder Schwefels blau, des Mondes Schein weiß, des Martis roth, des Saturni bleich.

IX. Wie wir aber wahrgenommen, daß der Thon sich in einer geschwindern Zeit in die Nähe als in die Ferne forttreibet oder gemächlich fortgehet; also erfahren wir hingegen, daß das Licht seinen Schein augenblicklich so wohl in nächst liegende, als weit entfernte Orte ausbreitet; wiewohl das Sonnen-Licht 7 oder 8 Minuten zubringet, ehe es auf die Erden kömmt (Nevvt. Opt. p. 136.) welches die heutigen Sternseher aus denen Finsternissen der Trabanten des Jupiters abnehmen, welche 7 oder 8 Minuten früher, als die Ausrechnungs-Tafeln anweisen, gesehen werden, wenn die Erde zwischen der Sonne und dem Jupiter stehet, hingegen um so viel später, wenn die Sonne zwischen dem Jupiter und der Erden ist, weil in diesem letzten Falle die auf den Jupiter einfallende Sonnenstrahlen um den ganzen Durchmesser des grossen jährlichen Erdkreises (Orbis magni) weiter zu gehen haben, als in

in jenem. So daß das Sonnen-Licht 14 Minuten zubringt von einem Ende des Erden-Wirbels zu dem andern. Es hat diese Meynung schon A. 1675 gehabt M. Cassini hernach aber mit allen ersinnlichen Gründen der gelehrten Welt beliebet M. Römer M. Maraldi hergegen zweifelhaft gemachet (wie zusehen in denen Mem. de l'Acad. Roy. 1707 p. 25.) weilen zwar die Finsternissen des ersten Trabanten des Jupiters von der Zusammenkunft dieses Planeten biß zum Gegenstand der Sonne diesem Grundsatze entsprechen, nemlich, daß der Zeitraum der Verfinsterungen sich gemächlich vermindert, und selbst in dem Viertelschein des Jupiters gegen der Sonne der halbe Theil dieser Ungleichheit wahrgenommen wird, indem der Unterschied dannzumal 7 Minuten ist: Da hingegen die Observationen von einem Perihelio oder Aphelio des Jupiters zu dem andern nicht überein treffen; welche gleichwohl in Ansehung ihres Unterschieds den vierten Theil des jährlichen Umkreises machen, und es hiemit 4 Minuten antreffen sollte, so aber nicht wahrgenommen worden. Es ist diese unbegreifliche Geschwindigkeit des Lichts höchst verwundersam, da es inner 7 oder 8 Minuten von der Sonne auf die Erden kömmt, folglich ungefehr 100000 Minuten inner einer se[illegible]d-Minuten machet. Da eine Stück-Kugel diesen weiten Weg zu lauffen hätte in 32, und der Thon in 17 Jahren. Diese unbegreifliche Geschwindigkeit machet, daß die Erde und andere Planeten mit ihren Bewohnern dieses herrlichen Elements nicht lange mangeln müssen. Kaum stellet sich ein Erd-Punct gegen die Sonne, so entspricht diese mit ihrem gütigen Einfluß: Ja daher kömmt es, daß das Licht in einem Augenblicke so wohl mit seinen gerade zu einfallenden, als vielfältig zurücke prellenden und brechenden Strahlen aller Orten ein und durchdringet.

X. Es ist ferner von dem Licht und Scheine zugewahren, daß wenn sie auf andere Cörper fallen, sie davon entweder zurücke prellen, welches wir eine i. Zurückstrahlung heissen, oder also durchpassiren, daß die Strahlen von ihrem rechten oder geraden Wege abweichen, gleichsam brechen, welches wir deßwegen eine k. Bruchstrahlung nennen; und zwar, was die Zurückstrahlung betrift, so fallen die Sonnenstrahlen von einigen Cörpern, zum Exempel von einer weissen Wande häuffiger zurücke, als von andern dunkeln; von einigen in schöner Ordnung, als von Spiegeln, stillen Wassern; von andern unordentlich und zerstreuet, als von rauhen, unebnen, dunkeln Dingen. Die Bruchstrahlung geschiehet entweder hineinwärts l. gegen dem Senkel, wie von der Luft in Wasser oder Crystall, oder Glas, oder m. hinauswärts, von der Senkelrechten Linie ab, als vom Wasser in der Luft, wie dessen ein

ar-

i. *Reflexio luminis.* k. *Refractio.* l. *Ad perpendiculum.* m. *a perpendiculo.*

artiges Beweißthum ist ein in der Tieffe einer Blatten liegender Thaler, über den hernach Wasser gegossen wird.

XI. Wiewohl wir etwann einen Schein sehen ohne empfindliche oder einige Wärme, als bey den Schein-Würmern, faulem Holz, Feuermänngen: und hingegen etwann eine Wärme gespüret wird ohne Licht oder Schein, wie bey heissem Wasser, Blut der Thieren, sömmerlicher und nächtlicher Luft: so ist doch mehrmals Licht, Schein und Wärme beysammen, als in unserm gemeinen, und sonderlich dem Sonnen-Feuer, deren erstaunliche und fast unglaubliche Wirkungen die Villettische und Tschirnhausische Brenn-Spiegel und Gläser genugsam an den Tag legen. Ja es scheinet, nach der gelehrten Muthmassung Herren Nevvton. Optic. p. 319 daß auch feste Cörper sich in Licht und Schein verwandeln können, und vielleicht ihre Wirkbarkeit herholen von denen in ihre Löchlein sich eindringenden, u. dort vielfältig sich hin und her bewegenden, und von dannen ausfliegenden Lichtstrahlen, wie wir sehen, daß alle Cörper, so sie auf einen gewissen Grad erwärmet werden, einen Licht-Schein von sich geben; harte, glatte, sonderlich auch durchsichtige Cörper, so sie im finstern an einander gerieben werden, als Demant, Glas, Gold, geben einen zimlichen Schein von sich. Mem. de l'Acad. 1707. I.

XII. Es ist jedermann bekannt, daß von starker Drückung des Auges, sonderlich in den Winkeln, oder von einem in der Dunkle geschehenen Schlage an den Kopf oder in die Augen das Feuer gleichsam zu den Augen herausfährt, welches aber von andern beystehenden nicht gesehen wird. Ein solcher Schein lässet sich oft in den Augen spüren von innerlicher Bewegung des Leibes, und sinnlicher Geister, und ist etwann ein schlimmer Vorbote einer anfallenden Mutter-oder Milzkrankheit oder gar der Pest. Also kann eine äusserliche und blosse Bewegung der Cörper einige Funken erwecken, wie bey dem Streichlen der Katzen, Strälen oder Kämmen der Haaren.

XIII. Bey den Farben gibt es unzehlig viel Begebenheiten, deren wir aber nur etliche als Exempel anführen wollen. Der Gattungen der Farben hat es sonderlich folgende: Weiß in dem Schnee, Mehl, Schaum, Kreide, Eis, Glas, Salz, Marmel, Bein, Zucker, Gips; Schwarz in den Klüften der Erden, dem Schatten, dicken Wolken, lauterm Wasser, durchscheinenden Gläsern, Kohlen, Büchsenpulver, Dinten, und insgemein in allen gebrennten Sachen: Roth, welches die Mittel-Gattung ist zwischen weiß und schwarz, in der Abend- und Morgendemmerung, glühenden Kohlen, Blut, vielen Früchten und Blumen, als Rosen, Kirschen, Tulipen: Gelb, so das Mittel zwischen weiß und roth, im Schwefel, Gallen, verwelkten Blättern der Bäume, reiffen Früchten, als Zitronen, unzehlig vielen Blumen, Wachs,

Agdstein: Blau, so das Mittel ist zwischen roth und schwarz, in der hellen Luft, Flamme des Schwefels, Saphir, vielen Blumen, als Violen, Lilien: Grün, so zwischen gelb und blau, in den Kräutern, Smaragd, Kupfergrün; Saffranfarb, so zwischen gelb und roth, in dem Saffran, Pomeranzen: Braun, so von blau und roth zusammen gemischt, in Purpurfarb, braunroth: und so unzehlig andere mehr.

XIV. Es sind unter den Farben einige vergänglich und veränderlich, als in den Regenbögen, n dreyeckigten geschliffenen Gläsern, welche auch die Farben des Regenbogens vorstellen, den Cristallen; wohin auch dienen die falsche Vorstellungen einiger Farben durch verderbte Augen, als da denen Gelbsüchtigen alles gelb vorkömmt. Andere Farben aber sind o. beständig, welche wiederum anzutreffen, 1. bey denen leuchtenden und flammenden Cörpern, als der Sonne: oder 2. bey andern sonst finstern oder wiederscheinenden Dingen, als Blumen, Seiden, Wollen, gefärbten Gläsern; oder 3. ändern sich die Farben ab nach vielfältiger Stellung des Auges in dem sogenannten Spiegeltaffet, in dem Opal oder Weser, den Daubenhälsen, in den Seiffenblasen der Kinder, allerhand Tuch, Sammet.

XV. Man gewahret insgemein, daß der blaue Schein oder Licht in der Wärme oder Hitze sehr schwach ist. Also brennet die blaue Flamme von Brandwein bey weitem nicht so stark als die rothe vom Holz: So ist der unterste blaue Theil der Flamme in einer angezündeten Kerze nicht in so heftiger Hitze, als der obere Weisse.

XVI. Damit wir aber von allen diesen Gattungen der Farben nur das merkwürdigste andeuten, so ist vorderst zu wissen, daß je heller und stärker eine Flamme, je weisser sie auch dem Gesichte vorkömmt, wie dieß zum Exempel kann gewahret werden in den Glashütten und Oefen, in dem Feuer oder p. Brennpuncten eines Spiegels, in angeblasenen Kohlen. Es ist aber dieß dabey in acht zu nehmen, daß auch das weisseste Licht durch dicke Dünste oder Rauch, roth heraus kömmt, wie zu sehen an der Abend- und Morgen-Sonne, an dem glühenden Eisen, so anfänget erkalten.

XVII Von den beständigen Farben ist auch dieß in acht zu nehmen, daß man sie nicht siehet, ausser an einem beleuchteten Orte, also daß sie je dunkler heraus kommen, je finsterer der Ort selbst ist: welches zu sehen an einem Cörper, dessen halber Theil gegen der Sonne ligt, die andere Helfte aber gegen das dunkle zu kehret. Die gemahlten Scheiben in den Fenstern seyn, von der Stuben anzusehen, schön gefärbt, von aussen aber scheinen sie ganz dunkel und schwarz.

XVIII. Sonderbar merkwürdig ist die Geschichte eines Blinden, der etliche Meilen von Mastricht wohnete, Namens Joh. Ver-

n. *Prismata vitrea.* o. *Colores fixi.* p. *Focus.*

Vermaasen, welcher durch das Gefühle die Farben zu unterscheiden wußte, (sonderlich mit dem rechten Daumen und nüchtern,) wiewohl am schwersten die weisse, schwarze, rothe, und blaue; und der zugleich behauptete, daß der ganze Unterschied der Farben herrühre von der Rauhigkeit oder unebene der gefärbten Sachen; am räuhesten sind die schwarzen und weissen, doch jene räuher als diese, nach diesem folgen die grüne, gelbe, rothe, blaue. Es gibt auch Leute, die durch den Geruch sonderlich die gefärbte Tücher, Seiden, zu unterscheiden wissen.

XIX. Daß die gelbe Farbe entstehe von Vermischung der weissen und rothen, die blaue aus schwarz und roth, die grüne aus gelb und blau, bezeugen genugsam zwey solchergestalt gefärbte Tücher oder Bänder, so von zweyerley Gattung Fäden zusammen gewirket werden, zwey so gefärbte und auf einander gelegte Gläser, vermischte Pulver oder Säfte.

XX. Endlich ist noch dieß zu bemerken, das gleiche an die Sonne gelegte Cörper geschwinder oder langsamer erwarmen, je nachdem sie gefärbet seyn. Von Brenn-Spiegeln werden schwarze Cörper, als Papier, Handschuhe, alsobald angezündet, weisse hingegen nicht so leicht. Schwarze Kleider seyn im Sommer beschwerlicher zu tragen, als weisse.

XXI Nun kommen wir auf die Meynungen, welche verschiedene Natur-Gelehrte vom Licht, Schein und Farben formirt haben. Aus der ganzen Aristotelischen und Scholastischen Natur-Wissenschaft bringen wir endlich so viel heraus, daß der Schein bestehe in einer geraden Bewegung, die von einem leuchtenden Cörper biß zu dem Gesichte fortgehet. 2. Werde diese Bewegung fortgeführet nicht durch die Luft oder das Wasser, sondern durch ein in ihnen enthaltenes Feuer oder subtile himmlische Materie. 3. Könne auch diese Bewegung fortgesetzet werden durch Luft, Wasser und andere durchsichtige Cörper, wenn nur die Löchlein oder Pässe gerade seyen.

XXII. Diese Meynung des Aristotelis führen die Cartesiani noch klärlicher aus, indem sie 1. setzen, daß nicht nur der Himmel, sondern auch unsre Luft, Wasser, und alle irrdische Cörper voll einer subtilen q himmlischen Materie seyen, welche durch bemeldte Cörper bald den geraden Weg fortgehe, bald aber krumme Umwege suche, je nach gestaltsame der Theilen. 2. Seyen die Sonne, die Sternen und alles Feuer Sammlungen oder Gehalter einer subtilen sehr beweglichen, und sonst auch in der ganzen Welt ausgestreueten Materie, welche in der Mitte eines Wirbels, oder andrer Orten in und unter ihren Theilen eine beständige Bewegung haben, so daß alle Theile sich suchen auf alle Seiten hinaus zu begeben, und auch wirklich ausfliegen würden, wenn nicht andere

q. *Æther.*

dere umstehende Cörper sie hinterhielten. 3. In währendem diesem Triebe, oder so zu reden Begierde weg zu weichen, werden die an der Sonne, oder dem Licht stehende r. runde Himmels-Kügelein gestossen, und die Empfindung des Anstossens in einem Augenblicke zu unsern Augen geführet, weilen benannte Kügelein in dem Himmel und der Luft an einander liegen, und also unzehlig sind. Bestehe also das Licht selbst in einer geschwinden und beständigen Bewegung aller Theilen eines leuchtenden Dings: der Schein aber, so vom Licht ausgehet, im Fortgange der von jenen angestossenen Himmelskügelgen. 4. Seye hiemit ein durchscheinendes oder durchsichtiges Corpus dasjenige, dessen inwendige Gestalt so beschaffen, daß die Kügelein des zweyten Elements dadurch einen freyen Paß finden, ein finsteres hingegen, welches wegen seiner krummen und in einander gewickelten Theile der Himmels-Luft keinen Durchpaß läßt.

XXIII. Weil aber Epicurus, Gassendus, und andere neuere Naturforscher sich nicht einbilden können, wie die Sonne durch solchen blossen Forttrieb der Himmels-Kügelein erwärme? oder auch, warum nicht am weitesten von der Sonne, oder andern leuchtenden Cörpern eine gleiche Wärme empfunden werde, als in der Nähe; halten sie darvor, daß aus der Sonne stets, ja alle Augenblicke feurige kleine Cörperlein ausfahren, welche denn die Sonnenstrahlen ausmachen, und den Schein verursachen.

XXIV. Gewiß ist, daß in der Sonne und andern flammenden Cörpern, so wohl mit blossem Gesichte als durch Hülfe der Vergrösserungs-Gläser und Feuer-Spiegeln eine starke und innerliche Bewegung aller Theile wahrgenommen wird. Daher, wenn einer durch Kunst die beweglichsten und geschwindesten Theile des Geblüts von den unbeweglichern zu söndern und zu sammeln weiß, so bekömmt er in den Phosphoris eine solche Bewegung, welche durch die Himmels-Luft unsere Gesichts-Nerven zu berühren, und in der Finsterniß die Empfindung eines Lichts oder Scheins zu verursachen vermag.

XXV. Im Gegentheil erscheinet sich alsobald, daß die sogenante finstere oder erleuchtete Cörper einerseits in und unter ihren Theilen keine, oder eine so geringe Bewegung haben, daß die Gesichts Sehn-Adern dadurch nicht leicht könnten gerühret werden; anderseits aber auch so enge, krumm in einander gewickelte Löchlein haben, daß die in dieselben einfallende Sonnen- oder Lichtsstrahlen entweder dorten verschlungen oder zurücke zu prellen veranlasset werden, da wir denn wegen ordentlich und häuffig zurücke gehenden Strahlen oft einen solchen Schein in denen finstern Cörpern sehen, daß wir uns leichte überreden, dieser Schein fliesse ursprünglich von ihnen selbst her; wie dessen ein klares Beyspiel ist der Mond und andere Irrsternen.

r. *Globuli ætherei.*

XXVI.

XXVI. Daher kömmt es auch, daß bey Wegnehmung des Lichts, welches die finstern Cörper erleuchtet, ihnen zugleich auch der Schein gänzlich benommen wird, wie zu sehen in den Monds-Finsternissen. Wenn aber in einigen Cörpern, als dem Bolognesischen Steine, die innerliche Theile also geartet sind, daß sie von der Sonne-Licht in eine nicht so bald aufhörende Bewegung können gebracht werden, so ist ja daraus leicht zu fassen, wie solche Dinge auch in der Dünkle einen Schein von sich geben.

XXVII. Es sind hiemit durchsichtige, oder durchscheinende Cörper diejenige, deren Löchlein gerade oder so beschaffen sind, daß sie die einfallende Strahlen ungehindert oder gröstentheils durchpassiren lassen; woraus denn die Ursachen des Unterschieds der durchscheinenden Cörper selbst leicht zu errathen ist. Dabey aber gleichwohl zugewahren, daß zur Erklärung der Durchsichtigkeit nicht so fast eine mathematische Gerade erfordert wird, sondern nur eine solche Gestaltung der Löchlein, daß durch selbige, ob sie schon um etwas krumm sind, die Lichts-Strahlen gleichwohl passiren können, wie wir sehen, daß flüssige Dinge, als Wasser, Sand, auch durch krumme Wege ihren Durchgang finden. Daher kömmt auch, daß die meisten durchsichtigen Dinge entweder würklich flüssig sind, oder wenigstens gewesen sind; als Glas, Crystall, Eis, Edelgestein; dessen Ursache, kurz zu reden, darinn bestehet, daß diejenigen geraden Löchlein, durch welche in dem Stand der Flüssigkeit die Himmels-Kügelein ungehindert passiret, hernach bey Erstarrung der Theile also geblieben sind.

XXVIII. Hieraus läßt sich ohnschwer abnehmen, daß, und warum, fast in allen auch den finstersten Cörpern, einige Durchsichtigkeit könne angetroffen werden, sonderlich, wenn sie in dünne Blättlein zerschnitten sind, als in Holz, Bein, Marmel, Gold, weilen nemlich die Löchlein die auf einander folgen, zwar krum, doch gleichwohl wegen der geringen Dicke denen Strahlen einen Durchpaß geben, wie wir sehen, daß unser Gesichte in einem dicken Nebel wohl etliche Schritte weit vor sich hinsehen mag, (aber nicht auf etlich hundert oder tausend) biß zuletzt sich das Gesichte gar endet.

XXIX. Wenn wir nun aus bißher angeführtem sehen, daß die Empfindung des Lichts oder Scheins, in einer so kräftigen Bewegung der Himmels-Luft bestehe, daß dadurch auch die Sehn-Adern unsers Gesichts mögen berühret werden, so sollen wir uns nicht verwundern, daß von einem starken Schlage oder Falle, oder Stoß, oder innerlicher Unruhe der sinnlichen Geister, eine solche empfindliche Bewegung der Gesichts-Nerven erfolgen kann, als wenn sie von einem äussern Licht wäre verursachet worden. Und aus gleichem Fundament läßt sich schliessen, daß der höhere oder geringere Grad des Licht-Scheins daher müsse abgeleitet

tet werden, daß von einem Puncten eines leuchtenden Cörpers mehr oder weniger Strahlen zu dem Gesichte kommen, oder daß die Bewegung der Theile des leuchtenden Cörpers kräftiger oder schwächer seyn kann, und also ist der Unterschied des Scheins in Schein-Würmern, faulem Holze leicht zu fassen.

XXX. Ob gleich nach Cartesio der Sonnenschein anders nichts ist, als eine Druckung der runden Himmels-Kügelein, so läßt sichs doch aus diesem Grundsatz erklären, wie die Sonnen-strahlen erwärmen, brennen und entzünden können, ohne daß man einen würklichen Ausfluß des Sonnen-Feuers anzunehmen nöthig hat; es kömmt nemlich daher, weil die durch Brenn-Spiegel und Gläser gesammelte Strahlen die gröbern Theile eines irdischen Cörpers zertrennen, und in eine so starke Bewegung bringen mögen, daß die subtilste Materie des ersten Elements leicht von dem Æther sich loß wirken, und die kleinsten Theile eines Cörpers in einer feurigen Bewegung mit sich führen kann.

XXXI. Weilen auch zur Zertrenn- und Bewegung der kleinsten Theile, oder zur Entzündung eines Cörpers die Schwere der äussern Luft viel beytragen kann, so läßt sichs leicht schliessen, warum in einem von Luft ausgeleerten Vorlage, das ist, aus Mangel der drückenden Luft, die Ausdruckung oder Ausschiessung der kleinsten feurigen Theile nicht so wohl von statten gehe; sondern vielmehr Licht und Wärme abnehmen: wie dergleichen Proben können angestellet werden mit glühenden Kohlen, faulem Holz, &c. das in einen Luftvollen oder leeren Vorlag geleget, mehr oder weniger scheinet, je nachdem die Luft ausgezogen, oder eingelassen wird. Es gibt aber auch Fälle, da die Zulassung der Luft das Licht verschwinden machet. Ein wohl gereinigtes Queck-silber wird nach ausgezogener Luft in einem in die Runde bewegten Glase ein Licht von sich geben, wie der volle Mond; so bald man aber die Luft hinein lässet, ist von diesem Licht nichts mehr zu sehen.

XXXII. Das Licht und die Wärme der Sonne passiren eben so geschwind und leichte durch Glas, als durch die Luft, weil beydes vermittelst der ohne Hinderung durchpassirenden Himmels-Kügelgen geschiehet; hingegen sehen wir, daß unser gemeines Feuer seinen Schein leicht durch die Gläser als Fenster-Scheiben, treibet, die Wärme aber inner der Stuben bleibet. Die Ursache dessen ist, weil der Schein fortgeführet wird von eben denen Himmels-Kügelgen, welche das Sonnen-Licht zu uns bringen, da hingegen die Wärme in gröbern, irdischen, ungleichgeformten Theilen des Feuers bestehet, welche also zu Passirung des Glases weit untüchtiger sind, als die Himels-Luft selbst. Glühende Kohlen geben von sich mehr Wärme als Schein, weil sie zwar viel kleine Feuerlein von sich auswerffen, aber nicht mit

sol-

solcher Geschwindigkeit, daß die Himmels-Kügelein könnten beweget oder fortgetrieben werden, wie von einer Flamme.

XXXIII Bey der Zurückprellung und Brechung der Strahlen werden wir uns hier nicht aufhalten, weil wir von dieser Materie unten in der Lehre von der Bewegung insbesonder und auch in folgendem Capitel handeln werden.

XXXIV. Was endlich die Lehre von den Farben betrift, so übersteiget selbige an Subtilheit und Schwerigkeit selbst die Materie von dem Licht und Scheine, und müssen wir uns also nicht verwundern, daß unter den Natur-Gelehrten so viel verschiedene Meynungen hierüber angetroffen werden. Aristoteles selbst, wenn man seine eigene Schriften aufschlaget, kömmt den heutigen Naturforschern zimlich nahe bey, indem er die schwarze, weisse und andere Farben von häuffiger oder geringerer Zurückgebung des Lichts herleitet, oder auch von vielfältiger Vermischung des Schattens und Lichts: wenn man aber seine Lateinischen Ausleger, oder die sogenannten Schul-Gelehrten zu Rathe ziehet, so findet man nichts als Dunkelheit und leere Wörter.

XXXV Die Chymisten leiten die Farben, sonderlich der vermischten Cörper, (bey welchen auch ihre Beweißthümer besser angehen,) her von dem Schwefel. M. Geoffroy hat hierüber artige Proben in Ansehung der Pflanzen, und derselben Oel, in denen Mem. de l'Acad. Roy. 1707. p 523. Die grüne Farbe zum Exempel kommet ihm vor als ein verdünnetes und mit flüchtigen und fixen Salzen des Nehrsafts vermisches Oel, welche letztere sich mit denen irdischen Theilen, nach Wegfliegung der wässerigten vermenget: daher wird der Endivi, Sellery weiß, wenn man die Abrauchung der wässerigten Theilen verhindert, in welchen denn die ölichten durchscheinend, als sehr zertheilet vorkommen. Wenn bey angehenden Herbst die Adern und Löchlein der Blätter sich einziehen, und die Bewegung des Safts sich stocket, so nehmen sie an sich die rothe Farbe, welche den Schwefel in seiner Natur darstellet, weil der Nehrsaft durch sein Stillstehen eine Säure an sich nimmt, und über die fixe alcalische Theile Meister wird. Alle gelbe Farben der Pflanzen kommen her von der Vermischung der sauren Theilen mit dem Oele, wie also das Thymöl gelb wird durch Mischung des distillirten Essigs. Alle Grade von der Fleisch-Farbe biß auf die Purpur-oder Viol-blauen scheinen zu entstehen von Mischung eines flüchtigen Salzes mit Oele, als des flüchtigen Salarmoniac-Geists mit Thymöl: kömmt mehr von dem flüchtigen Harn-Salz zu dem sauren, so kömmt ein höherer Grad der Violfarb, ja gar die schwarze heraus. Alle blauen Farben entstehen von Vermischung der alcalischen fixen, flüchtigen Harnsalzen, und wohl eingezogenen oder concentrirten Oel-Theilen.

XXXVI.

XXXVI Es hat bald keiner von alten und neuen Natur-Verständigen, vor dem Newton, so herrlich von der Farben Natur geschrieben als der bekannt-gelehrte Engelländer Robertus Boyle in einem besondern f. Buch von Farben. Dieser sagt erstlich, man könne die Farben auf zweyerley Weise ansehen, einerseits wie und so fern sie in denen gefärbten Cörpern selbst sind; anderseits aber wie sie unser Gesichte berühren, und in dem Auge eine sonderliche Empfindung verursachen. In diesem letztern und eigentlichern Verstande sind die Farben anders nichts als eine verschiedene t. Vorstellung oder Beschaffenheit des Lichts, je nachdem dieses verändert, geschwächet, mit Schatten und Dunkelheit vermischet, das Auge auf verschiedene Weise rühret und beweget. In dem erstern Verstand aber, so fern die Farbe betrachtet wird in denen farbichten Cörpern selbst, als einer weissen Wande, sind sie nichts anders als eine ungleiche u. Gestaltsame der äussern Flächen, wodurch die Licht-Strahlen auf verschiedene Weise gebrochen und zurücke gegeben werden. Damit man aber desto deutlicher verstehen lerne, wie daher eine so grosse Verschiedenheit der Farben entstehen könne, so gibt oftbelobter Boyle folgende Puncten in Betrachtung zu ziehen. 1. Daß die hervor ragende, oder über die platte Fläche erhöhete Theile der Cörper mannigfältige Gestalten an sich haben können, als eine runde, eyförmige, cylindrische, vieleckigte, ja auf tausenderley Weise veränderliche. 2. Können diese Theile der äussern Fläche auch von verschiedener Grösse seyn, daß daher die seitwärts geworffene Schatten auf vielfältige Weise können untermischet werden. 3. Können auch diese aufgeworffene Bückelein in gleichem Raum viel oder wenig an der Zahl seyn. 4. Sey auch nicht vonnöthen, daß alle diese erhöhete Theilgen von gleicher Gestalt seyen, sondern es können runde vermischet werden mit spitzigen, diese mit cylindrischen, und so fortan. 5. Sey auch wohl zu gewahren die vielfältige Veränderung der zwischen einem Bückelein liegenden Löchlein und Hölenen. 6. Müsse in acht genommen werden die Stellung oben gemeldter Theilgen, indem selbige entweder gerade aufstehen, oder auf eine Seite sich lenken können. 7. Können sie auch unter sich eine besondere Bewegung haben. Und in Betrachtung dessen alles könne man leicht fassen, wie das einfallende Licht auf so vielfältige Weise könne zurücke geworffen, gebrochen, mit denen Schatten vermischet werden, und daher vielfältige Farben entstehen.

XXXVII. Ins besonder entstehe die weisse Farbe daher, daß die äussere Fläche eines Cörpers unzehlig viel Spiegel-glatte, kleine ausgebogene Bückelein habe, von welchen die einfallende Strahlen auf alle Seiten hinauswärts zurücke geworffen werden,

f. *Tractatus de Coloribus.* t. *Modificatio luminis.* u. *Dispositio superficiei.*

den, wie dieß zu sehen an dem Schaum. Hingegen seyen die Theile der äussern Fläche in schwarzen Dingen so beschaffen, daß die einfallende Strahlen gleichsam erstecket und verschlungen werden, daß wenig zurücke gegen dem Auge kommen können, das ist, an der Gestalt entweder zugespitzt, oder cylindrisch, oder Kegelförmig. Die übrigen Mittelfarben erfordern alle eine solche Beschaffenheit der äussern Theilen, daß daher mehr Licht als von schwarzen, und weniger, als von weissen Cörpern zurücke falle.

XXXVIII. Herr Cartesius stimmet mit den meisten Natur-Erfahrnen darinn überein, daß bey den Farben anders nichts als eine Verstellung oder modification des Lichts sey, erklärt aber dieselbe durch eine x Umdrehung der Himmels-Kügelein um ihre eigene Mittel-Puncten, welche herrühre von finsterer oder durchscheinender Cörper Aufstossung oder Begegniß: und zwar geben die Strahlen eine rothe Farbe von sich, wenn die bemeldte Kügelgen des zweyten Elements sich geschwinder und stärker um ihre eigene Centra drehen, als aber nach der Länge ihrer Reyhen; eine gelbe, wenn bedeutete Umdrehung der Himmels-Kügelein um etwas geringer als in der rothen Farbe, gleichwohl aber stärker als die Bewegung nach der Länge; wenn jene geringer oder langsamer als diese, so komme heraus in dem ersten Grade die grüne, in dem andern die blaue Farbe und so fortan.

XXXIX Obschon aber Cartesius sich einbildet, daß man zur Erklärung der Farben nichts subtilers und füglichers erdenken könne, so will doch diese Umdrehung seiner kleinsten Himmels-Kügelein nicht jedermann in Kopf, so daß andere Naturweise etwas anders und gewissers auszusinnen getrachtet haben, und zwar ist in diesem Stücke Herr Mariotte weit gekommen, in einem besondern y. Buch von Farben. So auch Malebranche in denen Memoires de l'Acad Roy. des Sciences An 1699 welcher des Cartesii hartfeste Kügelgen verändert in kleine flüssige Wirbel, welche so sie gedrücket werden, nachgeben, und wegen ihrer unendlichen Zertheilung viel verschiedene Farben durch ein kleines Löchlein ohne Vermengung derselben hindurch lassen können. A. B. C. in Fig. 6. Tab. VII stellet vor einen mit Wasser, oder einer andern sehr flüssigen Materie angefüllten Ballon: Wenn der rings herum gedrucket wird, so werden alle Theile des Wassers in R. S. T. A. in geraden Linien RV, SA. TA. VA. getrieben gegen der Oefnung in A. weil dort kein Widerstand ist, und in gleichen Linien hineinwärts gehen, wenn eine Drückung geschiehet durch die Oefnung; wenn der Trieb bald hinein bald hinauswärts gehet, so wird hierbey das flüssige Wesen inner dem Ballon unendlich viel drückende Schwingungen ausstehen.

x. *Rotatio globulorum cœlestium circa propria centra.* y. *Essay de Physique de la Nature des Couleurs.*

stehen. Nun sind wir in dieser Welt gleich als in einem Ballon: Alles ist in beständiger Drückung, auch in den finstern, ob wir gleich da nichts merken, weil die Druckung gleich ist. Wenn aber das Auge in T und ein Licht in A ist, so geschiehet dennzumal eine stärkere Druckung in das Auge, und bringet dem Gemüthe eine Abbildung des Scheins oder Lichts. In S. sey ein schwarzer Cörper M weil der kein Licht zurücke wirft, so wird derselbe schwarz scheinen, gleich einem Kellerloch, oder dem Kindlein im Auge: Weiß aber wird er vorkommen, wenn eine Zurückstrahlung geschiehet; ja gar hellglänzend, wenn er polirt, weil sich das Licht in gleicher Stärke fort schwinget, wie von dem Licht. Ist aber der Cörper M. so beschaffen daß die Schwingungen der zurücke gehenden Strahlen nicht so fertig oder geschwinde sind, so zeigen sich die Farben. Gedachter Malebranche erkläret die Materie von dem Licht, Schein und Farben aus Vergleichung des Thons: denn gleich wie der Thon bestehet in zitternden Schwingungen der Luft, und der daher in die Gehör-Nerven geschehenden Eindruckung; beneben gewiß ist, daß die Stimmen, Toni, nicht von der Stärke der Luft-Schwingungen, sondern von derselben Geschwindigkeit herkommen; also bestehet das Licht in beständiger Bewegung der subtilen Materie, welche wenn sie stark ist, einen grossen Schein denen finstern Cörpern zubringet: wenn sie aber geschwinder oder langsamer fortgehet, diese oder jene Farbe, also daß, wenn die subtile Materie von gewissen Cörpern in gleicher Zeit sich viermal schwinget, von andern aber nur zweymal, dorten eine lebendigere, höhere Farbe heraus kommen muß, als hier. Die Wahrheit dessen kann ein jeder erfahren in seinem eigenen Auge, wenn er starr in die Sonne hinein sihet, und alsobald darauf in einem finstern Zimmer die Augen öfnet, so wird er alle Farben nach einander sehen, erstlich die weisse, hernach die gelbe, rothe, blaue &c. je nachdem die Geschwindigkeit der ins Auge gebrachten Bewegung Staffelweise abnimmt. Alles aber, was Boyle, Gassendus, Mariotte, und andere von den Farben ausgedacht haben, kömmt endlich dahinaus, daß 1. die Farbe, so fern sie in- und mit den Augen gesehen oder empfunden wird, sey eine Druckung oder Forttrieb des Lichts und Strahlen, wie mehr oder weniger geschwächt einfallen. 2. Sey eben dieselbe Farbe, so fern sie durch die Luft, oder andere durchsichtige Cörper zu unserm Gesichte beweget oder fortgeführet wird, die wirkliche Fortstrahlung des Lichts, welche aber bald dichter und näher beysammen, bald weiter von einander und schattiger. 3. Sey endlich die Farbe in den sichtbaren und farbigten Dingen selbst eben die oftbenannte Beschaffenheit, Gestaltsame, Stellung, Löcherigkeit aller Theilen der äussern Fläche, und auch des inwendigen Wesens, wodurch nicht nur die einfallende Strahlen

auf vielfältige Weise sich von denen Cörpern zurücke werffen, sondern auch, weil sie um etwas in die innere Gestalt hinein dringen, verschiedener massen brechen müssen.

XL. Die Wahrheit dieser Schluß-Sätzen erweiset sich noch klärer, wenn daraus die bey den Farben vorkommende Begebenheiten oder Zufälligkeiten genugsam können verstanden und aufgelöset werden; wir wollen deßwegen in dieser Absicht mit einigen und zwar den wichtigsten eine Probe anstellen. Es zeiget ja die nothwendige Gegenwart des Lichts und Scheins zur Vorstellung der Farben deutlich an, daß die Farben mit dem Licht eine ganz nahe Gemeinschaft haben, ja eine Verschiedenheit des Scheins oder Lichts seyn, und durch Hülfe des Scheins von denen sichtbaren Dingen zu den Augen fortgeführet werden müssen. Daher weil der Sonnen Licht, oder andere starke Flammen in Glas-oder andern dergleichen Oefen, reiner und stärker sind als ein anders gemeines Feuer, und von andern scheinenden Cörpern die Strahlen häuffiger in bester Ordnung und geschwinder zurücke fallen, so muß nothwendig eine weisse Farbe entstehen, weil durch ein so reines, helles, und mit dunkeln Schatten unvermischtes Feuer, oder häuffig zurücke geworffene Sonnenstrahlen, die allerkleinsten Zäserlein des hintern Auges beweget werden. Da hingen die Mittelfarben herauskommen, wenn die Theile der Flammen nicht so nahe oder dichte bey einander, sondern mit dunkeln Cörperlein oder schattigten Strahlen untermischet sind, als in angezündetem Holz, 2c. Und derowegen sollen wir uns auch nicht verwundern, daß die weissen Flammen hitziger und stärker brennen als die blauen.

XLI. Weilen überdieß die Lichtsstrahlen, die in ein durchsichtiges Wasser fallen, bald alle verschlungen werden, so daß von dem Boden des Gefässes oder Flusses, wenige zu unserm Gesichte zurücke kommen, so ist ganz klar, daß dergleichen flüssige, durchsichtige Dinge, dunkel oder gar schwarz scheinen müssen.

XLII. Weilen ferner das Licht oder der Schein von denen vesten und trocknen Cörpern zu unseren Augen auf vielfältige Weise zurücke kommen muß, je nachdem in der äussern Fläche eine mehrere oder mindere Räuhe ist, oder nach dem der kleinsten erhobenen Bückelein Gestalt und Stellung ist, so läßt sichs gar wohl fassen, wie ein Blinder aus vielmaliger Angreiffung der gefärbten Dinge in Betrachtung der blossen Räuhe oder Unebene die Farben fühlen und folglich von Farben urtheilen könne, welches sonst das gemeine bekannte Sprüchwort vor unmöglich ausgibet.

XLIII. Weilen auch gewiß ist, daß die Mahler-Färber-und andere dergleichen Farben von Kräutern, oder Mineralien hergeholet werden, und diese ihre besondern Gerüche haben, so ist ganz

gläublich, daß die Farben von denjenigen, die viel damit umgehen, können gerochen werden.

XLIV. Wer nun aus obigem davon versichert ist, daß die weisse Farbe von dem einfallenden Licht am meisten zurücke gebe, und hingegen die schwarze die Lichtsstrahlen hineinwärts schicke, und also gleichsam verschlinge, der wird bald sehen, daß aus der Vermischung schwarzer und weisser Farbe eine solche Gestaltsame in einem Dinge entstehen müsse, durch welche die Strahlen theils zurücke getrieben, theils verschlungen oder hinterhalten werden, welches zu sehen an der rothen Farbe, und so läßt sichs urtheilen von vielen andern Mittelfarben, als blau, gelb 2c. Zugleich ist auch leicht zu begreiffen, warum schwarze Sachen eher an der Sonnenhitze warm werden und brennen, als weisse.

XLV. Ehe wir nun dieses Capitel von dem Licht, Schein und Farben, und dabey auch die ganze Materie von denen sogenannten empfindlichen oder sinnlichen Eigenschaften endigen, wollen wir uns zuvor diese Lehre zu Nutzen machen, und sehen, was vor geistliche Betrachtungen dabey vorfallen. Und zwarn ist allhier vornemlich wie aller Orten einzuschärffen, daß, obwohl unsere bisdahin gemachte Vernunft-Schlüsse von dem Geschmack, Geruch, Thon, fühlbaren und sichtbaren Begebenheiten nicht die höchste Stuffe der Gewißheit erreicht haben, und vielleicht nicht erreichen werden, so lange die Welt stehet, doch alle in die äusserliche Sinne kommende Beschaffenheiten, durch eine Bewegung, Antrieb, oder wenigstens Druckung in die Werkzeuge unsrer Sinnen kommen, indem sie selbige bewegen.

XLVI. Niemand aber soll daraus, daß alle Sinnlichkeiten durch eine Bewegung geschehen, sich verwundern wie es denn geschehe, daß die Augen nicht auch hören, die Ohren riechen können 2c. Weilen 1. die äusserste Nerven-Zäserlein sich ganz anderst verhalten in einem sinnlichen Werkzeuge, als in dem andern, weil sie anderst beschaffen in Ansehung der Dünne und Dicke, grösserer oder geringer Spannung, 2c. 2. Eine andere Gestalt oder Kunstwerk in dem Gebäude der Ohren, eine andere bey den Augen, und so fortan anzutreffen ist, also daß, obwohl die äusserliche Beweg-Ursache die gleiche wäre, doch die Empfindung auf verschiedene Weise geschehen müßte. 3. Seyn auch von einander gleichsam unendlich verschieden, die ausser uns liegende und vorkommende Dinge, als Licht, Schein, Farbe, Geruch, Geschmack, Thon. 4. Kömmt die Bewegung selbst auf verschiedene Weise zu den Werkzeugen der Sinnen, das Licht und der Schein durch die Himmels-Kügelein, die Thöne durch die Luft, die Gerüche vermittelst eines flüchtigen Dunsts, der Geschmack durch andere irdische und gröbere Theile, die Wärme durch eine unordentliche Bewegung, das Licht in gerader Linie und augenblicklich,

blicklich, der Thon durch eine auch geschwinde und zitternde Bewegung, die Gerüche gemächlich, und der Geschmack noch langsamer.

XLVII. Ja, wenn wir nur ein wenig Achtung geben auf so vielfältige sich ausser uns zutragende Bewegungen, und die daraus fliessende so unzehlig verschiedene Eindruckungen und Empfindungen in unserm Leibe und Gliedern, ja in allen Leibern der Thieren, so werden wir dadurch gleichsam eingeladen, ja mit der Hande geleitet, diese unaussprechliche Vielheit der in der ganzen Welt befindlicher Dinge zu erforschen, und daraus so wohl die Allmacht GOttes, als die unendliche Weißheit, und allergnädigste Vorsehung mit demüthigen und verwunderndem Gemühte zu erkennen.

XLVIII. Wenn wir überdieß als Naturforscher wissen, daß dasjenige, was eine Sinnlichkeit oder Empfindlichkeit erwecket, und also empfindlich ist, anders nichts ist als eine Bewegung, so wohl der äussern Dinge, als unsrer Nerven-Zäserlein, oder eine Eindruckung in dieselben, und aber alle Bewegung aller Materie einig und allein herrühret von dem einigen allkräftigen Willen GOttes, ja diese allmächtige Wirkung des göttlichen Willens selbst ist, wie aus obigem abzunehmen; so läßt sich hieraus ungezwungen schliessen, daß wir eben diese göttliche Bewegungskraft mit unsern Augen sehen, mit unsern Ohren hören, und mit den übrigen unsern Sinnen fühlen oder empfinden: Folglich lässet sich bey annehmlichen Empfindungen auch in dem buchstäblichen Verstande erklären jene Aufmunterung des Königlichen Psalmisten zum Lobe und Preiß GOttes, Ps. 34: 9. (Schmecket und sehet / wie lieblich der Herr ist;) und hingegen bey unangenehmen schmerzlichen Empfindlichkeiten jene Befragung des Propheten Amos 3: 6. (Wird auch ein Unglück seyn in einer Stadt / das der Herr nicht gethan hat.)

XLIX. In Betrachtung dieses alles sollen wir auch denjenigen Zweifel fahren lassen, der uns bereits lange gequälet hat, wie es nemlich seyn könne, daß unser menschliche Leib eine Gemeinschaft seiner Verrichtungen oder Empfindungen mit unsrer vernünftigen Seele habe, da doch diese beyderley Wesen weiter von einander unterscheiden, als Himmel und Erden, indem sie ganz keine Eigenschaften gemein haben; Nachdem uns nun bekannt ist, daß unsere Leiber keine eigene Kraft haben, sich selbst zu bewegen, oder eine Eindruckung in unsre Seelen zu machen, sondern alle Empfindungen herkommen von der göttlichen unendlichmächtigen geistlichen Kraft selbst.

Das XIV. Capitel.
Von dem Licht und den Farben nach Herrn Newtons Meynung.

I.

Es verdienet die Vortreflichkeit des Lichts und der Farben, daß wir uns noch ein wenig dabey aufhalten, und diese Beschaffenheiten ansehen durch das Hirnglas des scharfsichtigen Herren Isaac Newtons, nach Anleitung des von ihm A. 1706 herausgegebenen Buchs, Optica, sive de Reflexionibus, Refractionibus, Inflexionibus & Coloribus Lucis genannt, welches mit Recht als ein Meisterstücke des menschlichen Verstands kann angesehen werden, und welches in einer so dunkeln und schweren Sache, wie die gegenwärtige ist, so viel Licht gibt, daß wir erst itzt anfangen die Augen zu öfnen: Weilen aber dieses Werk aus vesten und subtilen Fundamenten der Mathematick aufgeführet ist, und die Schranken, die wir uns gesetzet haben, nicht erlauben alles nach erforderlicher Weitläuftigkeit zu durchgehen, da wir sonst das ganze Buch abzuschreiben nöthig hätten, so werden wir uns vergnügen die vornehmsten Lehr-Sätze und Grund-Wahrheiten nach des Lesers Fähigkeit auszuwehlen, und dabey der mathematischen Ordnung des Herrn Newtons folgen.

II. Bisher hat man von den Lichtstrahlen gehalten, daß alle die, welche auf gleichbeschaffene Fläche einfallen, eine gleiche Zurück- und Bruchstrahlung, Reflexionem & Refractionem, ausstehen. Newton aber findet, daß das Licht, je nachdem es gefärbet, ungleich gebrochen werde. Lumina, quæ colore differunt, ea itidem refrangibilitatis gradibus inter se differunt. In Fig. 4. nehme man ein kohlschwarzes Papier in der Form wie DE. zeiget, bestreiche den halben Theil DG mit hochblauer, FE. aber mit hochrother Farbe: Man sehe dasselbe an durch ein gläsernes Prisma BAC. cab, dessen brechender Winkel (angulus refringens) Aa sey ungefehr von 60 Graden. Es muß aber das Papier also gegen dem Fenster geleget werden, daß die Seiten HE. DI. parallel- oder gleichlauffend seyen mit denen Seiten des Prismatis cC. bB. und so wohl dieses als jenes Horizontal aufliege; wenn dieses alles in einem sonst dunkeln Gemache zugerüstet, und der Winkel Aa. des Glases übersich gekehret, so daß dadurch das Papier höher zu liegen scheinet, so wird man den

den blauen Theil d g. höher sehen als den rothen f e: Wenn hingegen durch Umkehrung des Winkels A a. das Papier tieffer zu liegen scheinet, so wird man den blauen Theil $\delta\gamma$. tieffer sehen als den rothen $\varphi\varepsilon$. woraus denn folget, daß dasjenige Licht, welches durch das Prisma von dem blauen Theile des Papiers in das Auge fallet mehr oder stärker gebrochen werde, als das, so von dem rothen Theile herkommet.

III. In Fig. 5. sey das gefärbte Papier DE. aufrecht, und mit schwarzer Seiden umwunden, DG. blau, FE. roth, unten an und vor dem Papier stehe ein Licht (denn die Probe wird zu Nacht, oder in einem finstern Gemach angestellt.) Ohngefehr 6 Schuhe von dem Papier stehe auch aufrecht ein geschliffenes Glas MN. dessen Durchschnitt 4 Zohl, (man kann aber auch mit andern Gläsern, und einer andern Weite die gleiche Probe vornehmen,) dieses wird die von dem Papier einfallende Strahlen in einem andern Puncten 6 Schuhe hinter ihm sammeln, und dort das Papier mit seinen Farben abgemahlet darstellen, wie wir sonst bey der sogenannten Camera obscura sehen können. Wenn das weisse Papier HI. in der Gegend des foci oder Brennpunctens in HI. gehalten wird, so wird sich auf demselben der rothe halbe Theil mit seinen Seidenfäden gar deutlich, hingegen der blaue undeutlich zeigen: in h i. aber der blaue halbe Theil mit den Seidenfäden klar, der rothe hingegen unkenntlich; und zwar so stehet h i. um $1\frac{1}{2}$ Zoll näher gegen dem Glas MN. als HI. Diese Probe zeiget wiederum an, daß die von gleicher Fläche herkommende blaue Strahlen eine grössere Brechung ausstehen müssen, als die rothen.

IV. Biß hieher haben wir die Sonne, als den Brunn des Lichts, angesehen als ob alle ihre Strahlen von gleicher Art seyen, nun aber zeiget Newton, das sie ungleich gefärbet, und auf ungleiche Weise gebrochen werden. Er lässet in Fig. 6. das Licht der Sonne XY. durch ein kleines Fensterlöchlein F. in ein dunkel Gemach, bricht es aber inner demselben durch ein gläsern Prisma ABC welches er also haltet, daß die Figur der Sonne in mitten zwischen das Auf- und Absteigen zu stehen kömmt, damit die Strahlen in dem Eingang bey K. und L. und in dem Ausgang bey H. und I. gleiche Brechung haben. In solcher Stellung nun wirft er der Sonne Gestalt ungefehr 18 Schuhe weit von dem Glas an eine weisse Wande MN. und gewahret daß sie ablang, wie zu sehen in P. T. und zwar bey T. wo die Strahlen XLIT. am wenigsten gebrochen worden: Roth, bey P. hingegen, wo die gebrochenen Strahlen YKHP. hinlangen, blau: und zwischen diesen äussersten Enden, gelb, grün, und nimmet daraus wiederum ab, daß einige Lichtstrahlen der Son-

ne mehr, andere weniger gebrochen werden, folglich die Sonne nicht einerley Strahlen von sich ausschiesse.

V. In der 7. Fig. zeiget sich dieser Schluß noch klärer, ABC. ist ein liegendes Prisma, dessen Winkel B. und C. 45 Grad. A. aber 90: FM. der Sonnenstrahl, welcher durch ein kleines Löchlein F. in ein dunkel Gemach gelassen wird. MG. ist ein Strahl, der weniger, und HM. ein anderer, der mehr gebrochen wird: dieser hiemit blau, jener roth. MN. ein Strahl, welcher zurücke prellet, und in seinem Durchpaß durch ein ander Prisma VXY. sich wiederum zertheilet in einige, die mehr gebrochen werden, und in P. eine blaue Farbe darstellen, andere so weniger gebrochen werden, und sich in t. roth zeigen. Wenn nun das untere Prisma gedrehet wird nach denen Buchstaben ABC. so werden zu erst die gebrochene Strahlen MH zurücke zu prellen kommen von M. und weil sie sich mit NP. vergesellschaften, eine hellere bläue zeigen: hernach aber eine hellere röthe bey t. wenn bey fortgesetzter Umdrehung des Glases ABC. auch die mindere gebrochene Strahlen MG. können reflectirt werden. In Summa, man mag das Licht zurücke prellen lassen, und zwar von natürlichen Cörpern, als in Newtons 1. und 2 Exper. Oder von Spiegelförmigen, als im 9. Oder brechen, und zwar ehe die ungleich gebrochene Strahlen wieder von einander gehen und gesöndert werden, und in diesem Stande anstatt der gemeinen weissen Farbe jede ihre besondere Farben zeigen, als im 5. Oder nach ihrer Sönderung und verschiedenen farbigten Spielung, als im 6. 7. und 8. Oder endlich, durch zweyer Prismatum parallel liegende Flächen hindurch lassen, wie im 10. Exper. so findet sichs allezeit, daß die Strahlen, die gleich einfallen, und durch ein gleichförmiges Mittel passiren, ungleich gebrochen werden; weil überdaß eben diese ungleich-brüchliche Strahlen von einander können gesöndert werden, entweder durch eine Bruchstrahlung, wie im 3. Exper oder durch Zurückstrahlung wie im 10. und diese ihre Art beständig behalten, wenn sie schon durch 3. 4. Prismata nach einander passiren müssen, wie im 5, und 6. so ist aus diesem allem klar, daß der Sonne Licht zusammengesetzt sey aus Strahlen ungleicher Art, deren die eine mehr, die andere weniger gebrochen werden, und zwar jede auf gewisse Weise. Nevvt. opt. p. 49. Aus diesen und andern dergleichen Erfahrungen, welche der Leser in dem Buch des Herren Newtons aufsuchen kann, erhellet klärlich, weil das gebrochene oder zurücke geprellte Licht, auch durch verschiedene Prismata, oder dreyeckigt geschliffene Gläser allezeit gleiche Eigenschaften behaltet, und durch Kunst die Lichtstrahlen können gesöndert, und wiederum mit einander, jede mit ihres gleichen vereiniget werden, daß die Sonne ein zusammengesetztes Licht von ungleich gearteten Strahlen sey.

VI.

VI. Hieraus lässet sich auch schliessen, daß die Sonnenstrahlen nicht nur verschieden seyn an mehrerer oder geringerer Tüchtigkeit zum brechen, sondern auch in Ansehung ihrer Zuruckprellungskraft, weil ja der Strahl MH. bey Umdrehung des Prismatis eher zu reflectiren kommt, als MG. hiemit die vor andern ausbruchbare auch am ersten zurücke prellen. Qui radii magis refrangibiles sunt, iidem quoque sunt magis reflexibiles.

VII. Will man die ungleich geartete Strahlen der Sonne noch besser von einander unterscheiden, so stelle man in Fig. 8. in einem sehr dunkeln Gemach ein geschliffen Glas MN. 10 oder 12 Schuhe von dem kleinen Löchlein des Einfalls F. und gerade hinter dem Glas ein Prisma ABC. um die Figur der Sonne, (welche ohne das Prisma sich gezeiget hätte in I. zuzertheilen in eine ablange Gestalt p t. welche bestehe aus kleinen Zirkeln a. g. dunkelblau. b h. hellblau. c i. grün. d k. gelb. e l. Goldgelb. f m. roth, deren jeder ein reines gleichfarbigtes Licht (Lumen homogeneum) vorstelle. Noch besser lassen sich die ungleich gearteten Strahlen (Radii heterogenei) söndern, wenn an statt des runden Fensterlöchleins F. ein ablang viereckigtes, oder dreyeckigtes genommen wird. Es zeiget die 7. Fig. Tab. VII. wie zwar die verschiedentlich gefärbte Strahlen in Gestalt der Zirkeln AG BH. &c. an die Wande geworffen, aber auch unter sich hier und da, als sonderlich in QR. vermischt werden. Damit sie nun desto reiner heraus kommen, müssen die Durchmesser der Zirkel verkleinert werden, wie in Fig. 8. Tab. VII. welches geschiehet, wenn nur das Licht aus der Mitte der Sonne durch ein kleines Löchlein hinein gelassen wird zu dem Prismate und zu der Lente: denn also bleiben die Centra der Zirkel, und wird nur die Breite der Durchmesser abgeändert. Wenn zum Exempel in unsrer 8. Fig. Tab. II. F. ist $\frac{1}{10}$ Zohl. MF. 12 Schuhe. p B. oder p M. 10 Schuhe: der brechende Winkel des Prismatis 62 gr. so wird die Breite des Bilds p t. sein $\frac{1}{12}$ Zohl, die Länge aber ungefehr 6 Zohl: folglich die Länge gegen der Breite seyn wie 72 zu 1. hiemit das Licht in a g. b h. &c. 71 mal reiner seyn als in A G. BH. Wenn das Löchlein F. ablang ist etwann 1 oder 2 Zohl, und breit $\frac{1\frac{1}{2}}{10}$ oder $\frac{1}{20}$ so kömmt das Bildlein breiter und scheinbarer heraus. Wenn das Löchlein dreyeckigt dessen Basis $\frac{1}{10}$ Zohl, die Höhe aber etwann 1 Zohl, so wird das Bild p t. in Fig. 3. Tab. VII. sich zeigen in Gestalt gleichfüssigter Triangeln e g. b h. &c. welche zwar oben ein etwas vermischtes, unten aber in g h i. &c. ein sehr reines Licht, vorstellen.

VIII. Wenn nun dem also ist, daß die Lichtstrahlen nicht alle auf einerley Weise gebrochen werden, so ist leicht zu erachten, daß

die durch allerhand Proben bevestigte Grund-Regel der Opticorum, (nach welcher der Einfalls-Winkel eine gewisse Verhältniß hat gegen dem Bruchwinkel, sinus incidentiæ ad sinus Refractionis esse in data proportione) nur allein angehet das zusammengesetzte oder vermischte Sonnen-Licht, nicht aber eine jede Gattung der Strahlen insbesonder, und hiemit Newton Ursache gehabt, diese Grund-Wahrheit auch zu bewähren von jeder Art Strahlen, daß eines jeden Strahles Einfall-Winkel seine gewisse Gleichmaß habe gegen seinem Bruch-Winkel, sinus incidentiæ cujusque radii seorsim esse ad sinus Refractionis suæ in data ratione.

IX. Wenn einige Sonnenstrahlen mehr, andere weniger, gebrochen werden, jene hiemit ihren Brenn-Punct näher, diese weiter von dem Glase haben, so ist sich nicht zu verwundern ab der Unvollkommenheit der Perspectiven, oder Fern-Gläser. Newton findet, daß wenn eine strahlende Flamme in gleicher Weite abstehet von dem Brenn-Glase als der Brenn-Punct, dennzumalen diejenige Strahlen, welche die gröste Brechung ausstehen, näher zusammenkommen um den $\frac{1}{14}$ der ganzen Weite, als die, so am wenigsten gebrochen werden: und um den $\frac{1}{27}$ oder $\frac{1}{28}$ Theil seiner ganzen Weite von dem Brennglase, wenn der strahlende Cörper als die Sonne, so weit absteher, daß die Strahlen von demselben parallel, oder gleichlauffend, einfallen. Und behauptet unser Author, daß wir die vorkommende Sachen durch die Perspective sechshundertmal deutlicher sehen würden, wenn alle Strahlen auf gleiche Weise gebrochen würden. Da hingegen andere vermeynt haben, der Fehler stecke an der gemein-üblichen Sphärischen Figur der geschliffenen Gläser, und deßwegen eine Verbesserung in den conischen Figuren suchen wollen: Newton aber zeiget, daß jener Fehler gegen dem Fehler, welchen die verschiedene Bruchstrahlung gebieret, so geringe sey, daß er sich verhalte wie 1. zu 8151. Gleichwohl aber sey auch dieser Fehler nicht so groß, daß wir nicht durch die Perspectiv-Gläser zimlich undeutlich sehen, weil die mehrern Lichtstrahlen sich gegen dem Mittelpunct dichter zusammen ziehen als gegen dem Rande des Glases, auch an der Zahl so stark seyn, daß sie einen zimlich klaren Brennpunct machen; wenn nemlich der Unterschied der Brennpuncten in jeder Gattung Strahlen so groß, so möchte einer sich billig verwundern, wie es denn komme, daß man durch die Ferngläser etwas deutliches sehen könne. Hierauf dienet zur Nachricht, daß die Strahlen gegen dem Mittelpunct des Glases und Brennpunctens unendlich dichter beysammen seyn, als gegen dem Rande, dahin sie je mehr und mehr von einander stehen, und deßwegen keine grosse Eindrückung in unsre Augen machen mögen. Nach genauer

Rech-

Rechnung findet sichs, daß zum Exempel die dichte des Lichts in B. Fig. 10. Tab. VII. sich verhält zu des Lichts Dichte in N. so das Mittel zwischen A und C. ist, wie A B. zu B C. und das ganze Licht inner dem kleinen Zirkel B. F. G. zu dem ganzen Licht des grossen Zirkels A. E. D. wie der Ueberschuß des gevierten halben Durchmessers (excessus quadrati) über die Vierung A. B zu der Vierung A C selbst. Wenn zum Exempel B. C. ist $\frac{1}{5}$ von A. C. so wird das Licht in D. viermal dichter seyn, als in N. und das ganze Licht des kleinern Zirkels eine Verhältniß haben gegen dem Licht des grössern oder ganzen Zirkels wie 9 zu 25. hiemit das Licht inner dem kleinern Zirkel eine stärkere Eindrückung machen in unsere Sinnen, als das so zwischen A. B. dem grössern und kleinern liegt. Nevvt. Opt. 80. Welches alles Newton in mehrerm ausführet, und Mittel vorschlägt, wie man die Perspective verbessern könne.

X. Daß die Farben in dem gebrochenen oder zurücke prellenden Lichte nicht herkommen von der Mischung des Lichts und Schattens, sondern jede Strahlen ihre besondere Farbe an sich haben, erhellet sich aus der Fig. 9. allwo die Sonnenstrahlen durch ein kleines Löchlein F einfallen in ein sehr dunkel Gemach, und ungefehr 20 Schuhe von dem Fenster in das Prisma A. B. C. wird aber hernach nur der mittlere oder weisse Theil dieser eingefallenen Strahlen hindurchgelassen durch ein kleines Löchlein H. 2 oder 3 Schuh weit von dem Prisma, so wird sich auf dem weissen Papier p t vorstellen die rothe Farbe bey t. die gelbe bey s. die grüne bey die blaue r in q. und dunkelblaue in t Bey solcher der Sachen Beschaffenheit kann man hernach durch ein dünnes Stäblein bey k. l. m. n oder o eine jede besondere Farbe bey t. s. r. q. oder p. nach Belieben auslöschen, so daß die übrigen allezeit unverändert bleiben; oder man kann auf einmal zwey oder drey Farben auslöschen, ohne Aenderung der übrigen, und kann eine jede Farbe dahin gebracht werden, daß sie am nächsten sey gegen dem Schatten der blauen, oder rothen Farbe.

XI. In der 10. Fig. werden viel Lichtstrahlen hineingelassen durch ein breites Loch in ein dunkel Zimmer, gebrochen durch das Prisma A. B C. und dargestellet in weissem aufrecht stehendem Papier D E. in weisser Farbe. Wenn aber das Papier schief gehalten wird in d e. also, daß meistens die weniger gebrochene Strahlen darauf stärker zu scheinen kommen, als die gebrochnere, so wird sich auf demselben die gelbe und rothe Farbe in δ ε. aber da die gebrochenen Strahlen den Zugang vor andern haben, die blaue Farbe zeigen.

XII. Daß auch die Reflexion der Strahlen, so wenig als die

die Refract'on, die Farben ändere, erscheinet sich daraus, weil alle Cörper, sie seyen weiß, grün, gelb, Asche, Minien, Operment, in das gesönderte rothe Licht geleget schön roth, und in dem gesönderten gelben schön gelb gesehen werden. Daß auch die Refraction die Farben nicht ändere, erscheinet sich hieraus, weil die gleichartigen Farben immer gleich bleiben, ob sie gleich durch ein, zwey, Prismata gebrochen werden: da hergegen Lumen Heterogeneum, ein vermischtes Licht, durch die Prismata angesehen, die Farben ändert. In dieser durch ein Prisma an die Wände geworffenen und ordentlich abgemessenen Figur F. A. P. G. M. T. Fig. 11. Tab. VII. ist inner M α β F. die rothe Farbe: inner $\alpha\ \gamma\ \delta\ \beta$. die goldgelbe: inner $\gamma\ \varepsilon\ \varsigma\ \delta$ die gelbe: inner $\varepsilon\ \eta\ \theta\ \varsigma$ die grüne: inner $\eta\ \iota\ \kappa\ \theta$ die blaue: inner $\iota\ \lambda\ \mu\ \kappa$ die Endich-blaue: uud inner λ G A μ die Violblaue. Nun wenn GM fortgezogen wird in x, so daß Mx gleich sey GM, so haben Gx, λx, ιx, ηx, εx, γx, αx, Mx. &c. ein Verhältniß, wie 1, $\frac{8}{9}$ $\frac{5}{6}$ $\frac{3}{4}$ $\frac{2}{3}$ $\frac{3}{5}$ $\frac{9}{16}$ $\frac{1}{2}$, gleich denen Säiten, auf dem Clavier: weilen aber die Räume Mα, $\alpha\gamma$, $\gamma\varepsilon$, $\varepsilon\eta$, $\iota\eta$, $\iota\lambda$, λG, so von obgenennten Farben angefüllet werden, die differentias Refractionum unterziehen, welche von jenen Strahlen zu jeder Farbe Gränzen M, α, γ, ε, η, ι, λ, G, hinreichen, und diese Räume gleiche Verhältniß haben zu denen Sinubus Refractionis eben selbiger Strahlen, so zwar einen Sinum incidentiæ haben. Wenn sich denn der Sinus Incidentiæ der am meisten und mindesten bruchbaren Strahlen aus dem Glase in die Luft verhaltet zu dem Sinu Refractionis, wie 50 zu 77 und 78. und die Differenz der Sinuum Refractionis in gleicher Proportion abgetheilet wird, wie die Linie GM, so kommen heraus $77,\ 77\frac{1}{8},\ 77\frac{1}{5},\ 77\frac{1}{3},\ 77\frac{1}{2},\ 77\frac{2}{3},\ 77\frac{7}{9},\ 78.$ vor die Sinus Refractionis vorermeldter Strahlen.

XIII. Aus bißherigem machet Newton diesen Schluß, daß der Sonnen-Licht aus rothen, gelben, grünen, blauen Strahlen bestehe, nicht zwar in der Meynung, als ob sie wirklich roth, gelb, grün, blau wären, sondern in Philosophischem Verstande. Bey denen Strahlen ist anders nichts, als eine Fähigkeit in unser Gesicht eine gewisse Eindrückung zu verursachen, welche der Seele eine gewisse Farbe vorbilde: Gleichwie der Thon einer Glocke oder Säite anders nichts ist, als eine zitternde durch die Luft fortgetragene Bewegung, die aber in dem Gehör, oder vielmehr in dem Gemüthe vorgestellet wird als ein Thon. Also seyn die Farben in denen Cörpern selbst anders nichts als eine gewisse Gestaltsame, kraft welcher die oder diese Gattung der Lichtstrahlen vor andern aus häuffiger zuruck geprellet wird;

in

in denen Strahlen selbst anders nichts als eine Forttragung oder Bewegung derselbigen Strahlen zu unsern Augen: in dem Werkzeuge des Gesichts aber, und eigentlich zu reden im Gemüthe ist die Empfindung der Farben.

XIV. Unserm Newton ist nicht genug, insgemein zu zeigen, daß die Sonnenstrahlen unterschiedenliche Brechungen ausstehen müssen; er gehet noch weiter, und zeiget, wie diese Brechungen beschaffen, und findet, daß die Absätze der Farben P. T. gleiche Theilungen haben, wie die Chorda Musica auf dem Proportional-Zirkel; folglich, weil bey den gemeinen vermischten Sonnenstrahlen der Sinus des Einfallwinkels aus dem Glase in die Luft sich verhaltet zu dem Sinu Refractionis, oder des gebrochenen Winkels, wie 50. zu 77. und 78. der Sinus Refractionis der rothen Strahlen sey von 77. biß $77\frac{1}{2}$. der goldgelben von $77\frac{1}{8}$ biß $77\frac{1}{5}$: der gelben von $76\frac{1}{5}$ biß $77\frac{1}{3}$: der grünen von $77\frac{1}{3}$ zu $77\frac{1}{2}$: der blauen von $77\frac{1}{2}$ zu $77\frac{2}{3}$: der Endichblauen von $77\frac{2}{3}$ zu $77\frac{7}{9}$: der Violblauen endlich von $77\frac{7}{9}$ zu 78. Damit wird in der Optic ein ganz neues helles Licht angezündet, zur Auflösung aller Begebenheiten, welche in der Natur bey denen von Brechung der Strahlen gezeugeten Farben vorkommen.

XV. Die weisse Farbe des Sonnen-Lichts ist eine Vermischung der übrigen. In der 11 Fig. fällt die Sonnen-Gestalt P T. durch das Loch F. und Prisma A B C. ein auf das Glaß M N, dessen Brenn-Punct ist in G, allwo ein aufgerichtet weisses Papier D E. das Sonnen-Licht ganz weiß vorstellet, farbicht: aber, je mehr man dasselbe anrücket gegen dem Glase, als in e. a, so auch zurücke in o. p. hier zwar in umgekehrter Ordnung, weil die Strahlen sich in G creutzweise durchschnitten haben, und nun p. zu unterst kommet, welches vorher oben gewesen. Daß nun die weisse Farbe zusammengesetzet sey aus denen übrigen, erhellet sich klärlich daraus, weil in G. alle Strahlen zusammen kommen, welche vorher zertheilet waren. Ueberdaß, wenn man eine oder mehr Farben durch das zahnichte Instrument XY. aufhaltet, daß die Strahlen nicht passiren können, so wird auch in dem Brennpunct G. die weisse Farbe sich ändern in eine andere, welche aus deren übrigen Vermischung bestehet. Wenn zum Exempel die dunkel-hell blaue und grüne Farben aufgefangen werden, so kommet auf dem Papier heraus eine hochgelbe Farbe, als welche zusammengesetzet ist aus der gelben, goldgelben und rothen. Lasset man jene wiederum ungehindert durchgehen, so stellet sich die weisse Farbe wiederum her. Fänget man auf die rothe und dunkelblaue Farbe, so zeiget sich die grüne, als eine Vermischung der gelben, grünen, hellblauen. Und zwar ist leicht zu ersehen, daß bey sothaner Vermischung der Farben jede

der-

derselben, obgleich sie durch einen kleinen Focum G. passiren, ihre Art oder Eigenschaften behalten ohne die geringste Schwächung. Denn so man das Papier stellet in o. P über G. hinaus, und die rothe Farbe hindert an ihrem Durchgange, so ändert sich die blaue deßwegen nichts im geringsten, und hinwiederum. Ueber daß, wenn man die weisse Sonnen-Gestalt in dem Papier ED so in dem Foco stehet, ansiehet durch das Prisma HIK. also daß die blaue zu stehen kömmt in v. und die rothe in r. so wird auch da bey jener keine Aenderung wahrgenommen, obgleich diese nicht durchgelassen wird. Nimmet man ein Instrument XY. mit breitern Zähnen, und beweget dasselbe allgemach, über oder nidsich, so werden sich in DE ordentlich nach einander zeigen die rothe, gelbe, grüne, hell-und dunkelblaue Farbe. Geschiehet aber die Bewegung geschwinde, daß man die Farben nicht unterscheiden kann, so kommet heraus die weisse Farbe; Gleichwie ein geschwind in einem runden Kreise bewegte glüende Kohle den ganzen Kreiß vorstellet, weil so wohl hier, als dort, die Bewegung so geschwind, daß die in das innere des Augs geschehene Eindrückungen nicht so geschwind, als jene aufeinander folget, verschwinden können. Aus der Mischung der farbigten Pulvern kommet niemal eine gar weisse Farbe heraus, weil sie alle einen grossen Theil des einfallenden Lichts verschlingen, und eben deßwegen farbigt seyn, weil von ihnen gewisse Strahlen vor andern aus zurücke prellen. Wenn man hiemit bey einer solchen Mischung das Licht vermehret (zum Ex. in einem dunkeln Gemach, da man weisses Papier und eine solche Mischung der Farben nebst einander halten, und nach Belieben beleuchten kann) so kann man eine Aschfarbe von weitem vorstellen, als schön weiß.

XVI. Daß es mit der weissen Farbe also, wie Newton urtheilet, bewandt sey, ist auch aus andern Proben zu ersehen. Ein eingeseiftes schaumichtes Wasser kommet, wenn man die Schaumblätterlein in der nähe betrachtet, vielfarbigt heraus, von weitem aber weiß. So kömmt auch eine Asch-Mäusfarbe, oder weißlichte Farbe her aus Vermischung eines Theils Zinober, und fünf Theilen Spangrün; so auch aus künstlicher Vermischung des Zinober, Operment, Bergblau und Spangrün.

XVII. Aus bißherigem schliesset Newton, daß alle Farben in der ganzen Welt, die ausgenommen, welche in blosser Einbildung bestehen, oder in Träumen vorkommen, oder von einem Schlage ins Auge verursachet werden, entweder abgesönderte Licht-oder Sonnenfarben seyen, colores Luminum homogeneorum, oder aus denenselben zusammengesetzet, folglich uns bey Auflösung vorkommender Begebenheiten nichts zu thun übrig sey, als in Erfahrung zu bringen, auf was Weise die Sonnen-

nenstrahlen durch Brechungen, Zuruckprellungen, oder in ander Weg von einander gesöndert, oder unter sich vermischet werden: oder, was vor Gattung Strahlen, und in was Proportion sie in demjenigen Lichte seyen, welches durch eine gewisse Farbe vorgestellet wird; endlich auch, was vor Farben entstehen müssen aus gegebener gewisser Mischung dieser oder jener Strahlen, welches letztere Newton gar schön zeiget. Der Zirkelkreise ADF. Fig 12. Tab. VIII werde abgetheilt in 7 Theile DE. EF. FG. GA. AB. BC. CD. nach Proportion der 7 musicalischen Thönen jeder octav. Sol, la, fa, Sol, la, mi, fa, sol: das ist $\frac{1}{9}, \frac{1}{16}, \frac{1}{10}, \frac{1}{9}, \frac{1}{10}, \frac{1}{16}, \frac{1}{9}$, so daß DE. vorstelle die rothe, EF. die goldgelbe Farbe ꝛc. Hiemit der ganze Kreiß DEFGABCD, die Ordnung aller Farben, wie sie im Prismate vorkommen, und von D. biß E. seyen alle Grade der rothen, in E eine Mittelfarb zwischen roth und goldgelb, ꝛc. Weiters sey p das Mittel der Schwere, centrum gravitatis, des Bogens DE. und also q. r. s. t. u. x. die centra der Bögen EF. FG. GA. AB. BC. CD. die kleinen Zirkel, so um diese centra beschrieben, seyen in Proportion der Strahlen einer jeden Farbe, in gegebener Mixtur der Farben: Zum Exempel; x=1. stelle vor einen Theil des Violblauen, u=1. einen Theil des Endichblauen, t=2. zwey Theile des blauen, l=3. grün, r=5. gelb, g=6. goldgelb, p=10. roth. Hernach muß gesucht werden der Mittelpunct der allgemeinen Schwere dieser kleinen Zirkeln z. so wird die Linie oy. anzeigen die Farbe, die herauskommen soll, nemlich eine goldgelbe, so aber der rothen näher kömmt, als der gelben: und zeiget die Linie oz. die Dichte oder Höhe der Farbe, um wie viel sie absteht von der weissen: hier nemlich muß die Dichte etwas geringer seyn, als die halbe Dichte der goldgelben: als ob man eine gleichartige goldgelbe Farbe mit der weissen würde mengen in Proportion der Linie oz. und zy. Um wie viel näher z kömmt zu dem Zirkelkreiß, um so viel dichter und stärker kömmt die Farbe heraus, um so viel weisser aber, je näher z. kömmt zu o. und in o. gar weiß.

XVIII. Erst itzt fangen wir an aus Newtonianischen Grund-Sätzen mit Vernunft ansehen die Begebenheiten der Farben, welche sich zeigen durch ein dreyeckigt geschliffen Glas oder Prisma, und erkennen, daß die Absätze der vielen Farben anders nichts seyn als ein gesöndertes Licht der Sonne. In der 12. Fig. falle das Licht ein durch die Oefnung FP. in ein finster Gemach, und werde gebrochen durch das Prisma ABC. folgends geworffen auf ein weisses Papier MN. also daß die dunkelblauen Strahlen, welche die meiste Brechung ausstehen, einfallen zwischen P. und π. Die rothen, so am wenigsten gebro-

chen

chen werden, zwischen T. τ. die Mittelblauen zwischen Q χ. die Mittelgrünen zwischen R ρ. die Mittelgelben zwischen S σ. und so fortan. Wenn das weisse Papier M N. so nahe ist, daß sich die Zwischenräume P T. und π τ. nicht durchschneiden, so wird T π. gleich von allen Strahlen beleuchtet, folglich weiß scheinen; P T. aber und π τ. farbigt. Insbesonder wird sich, wenn das vermischte Sonnen-Licht weiß ist, in P. zeigen eine dunkelblaue Farbe: in Q. eine Mittelfarbe zwischen dunkel-und Endichblau, in R. eine Mittelfarbe zwischen Endich-und hellblau, in S. eine Meergrüne, welches sich gegen T. allgemach verlieret in die weisse Farbe. Weiters in τ. hochroth: in σ. eine rothgelbe, in ρ. ein Mittel zwischen gelb und goldgelb: in χ. gelbgrün, gegen π. endlich gelb, welches sich langsam wiederum verlieret in die weisse Farbe. Weil aber das Sonnen-Licht mehr gelb als weiß, so ist zwischen σ. und τ. eine grünlichte Farbe, und folgen hiemit die Farben des Prismatis also auf einander von P. gegen τ. dunkelblau, Endichblau, hellblau, grünlicht, weiß, gelblicht, goldgelb, roth; welches alles so wohl mit der Ausrechnung, als der Erfahrung selbst übereinstimmet. Haltet man das Papier weiter von dem Glase über X. hinaus, so werden die Strahlen mehr unter einander vermischt, und alle Farben in höherm Grade herauskommen.

XIX. Eben diese des Newtons Grund-Lehre ist ein Licht zur Erkenntniß der verwunderungswürdigen Farben in dem Regenbogen, wie zu seiner Zeit in mehrerm soll angezeiget werden. Alle beständige Farben natürlicher Cörper fallen uns anderst in die Augen, als bißdahin, und kommet derselben Unterschied eigentlich daher, daß von gewissen Cörpern eine gewisse Art Strahlen mehr zurücke geworffen wird, als zum Exempel von dem Zinnober häuffiger zurücke prellen die rothen Strahlen, welche am wenigsten gebrochen werden, von den Violen die blauen, und so fortan. Daß dem also sey, ist daraus zu ersehen, weil ein jeder Cörper in dem abgesönderten Sonnen-Licht von seiner Farbe am deutlichsten gesehen wird; der Zinnober bey weitem nicht so roth scheinet in grünem Licht, als in rothem; der Endich seine natürliche Farbe am schönsten zeiget in dem mittelblauen Licht, weniger im grünen, noch weniger im gelben, und am undeutlichsten im rothen.

XX. Hiemit fallen auf die natürlichen Cörper ein allerley Gattungen Sonnenstrahlen, von welchem aber einige zurücke prellen, andere von denen Cörpern selbst verschlungen werden. Dünne Goldblättlein, weil sie die gelben Strahlen vor andern häuffig zurücke werffen, scheinen gelb, blau aber, wenn sie gehalten werden gegen dem Licht, weil sie die blauen Strahlen

len zu den Augen hindurch lassen. So ist es bewandt mit der Infusion des Grießholzes und andern flüssigen Dingen, welche einige Lichtstrahlen hindurchlassen, andere verschlingen, und nach der Stellung des Augs vielfärbig scheinen. Ein roth gefärbtes Wasser scheinet in einem Spitzglaß unten, wo es am dünnesten, bleichgelb, weil die blaue Strahlen in solchem Wasser vor andern zurücke bleiben, und aus denen übrigen, so hindurch kommen, nothwendig eine solche bleichgelbe Farbe entstehen muß: besser hinauf scheinet dieses Wasser goldgelb, und endlich oben, da das Glas am weitesten ist roth, weil je mehr und mehr nicht nur die blauen verschlungen werden, sondern auch die gelben, grünen, biß zuletzt allein die rothen hindurch kommen, oder wenigstens über die andere herrschen.

XXI. Alles fast, was bißher von den Farben gesagt worden, wird bestätiget durch folgende Erfahrung. Es werde Fig. 13. Tab. VIII. der Lichtstrahl durch O. eingelassen gebrochen durch das Prisma A. B. C. a b c. zu dem Glas M N. allwo er in p. q. r. s. t. vorstellet die Violblaue, grüne, gelbe und rothe Farbe. Diese Strahlen kommen wiederum zusammen in X. und zeigen sich, weil sie sich vereinigen, mit weisser Farbe; in X. werde gestellt ein ander Prisma D E G. d e g. in gleichlauffender Linie mit dem ersten, und werde dieser weisse Strahl geführt in Y. so daß X Y wiederum anzusehen, wie der erste Lichtstrahl O; in Y. wird dieser Strahl wiederum zertheilt durch das Prisma H I K k h. und zeiget sich auf dem Papier L V. mit seinen gewöhnlichen obbemeldten Farben. Wenn nun zum Exempel die Purpurfarb in p. verdeckt wird, so wird sie auch in P. augenblicklich verschwinden: Also auch die grüne in r. und R. und so fort. In dem weissen Strahl X Y. kommet ein jeder Cörper mit der Farbe ins Gesicht, wie an heller Luft, der Zinnober roth ꝛc. Wenn aber die grünen und blauen Strahlen ausgelöschet werden, so zeiget er sich noch röther: löschet man aber die rothen Strahlen aus, so kömmt der Zinnober, grün, gelb oder anderst gefärbet heraus, je nach gestaltsame derjenigen Strahlen, so hindurch gelassen werden. Also ist auch das Gold in dem weissen Licht X Y. in seiner natürlichen Farbe; weiß aber gleich dem Silber, wenn die gelben Strahlen an ihrem Durchgang gehindert werden.

XXII. Man hat schon längsten wahrgenommen, daß das Glas, Wasser, Luft, und andere sonst ungefärbte, und durchsichtige Cörper, in sehr dünne Bläslein ausgedehnt, je nach Beschaffenheit ihrer Dicke allerhand Farben spiegeln. Also wenn zwey Objectiv-Gläser, das eine flach ausgebogen, daß andere beyderseits ausgebogen, jenes zu einem Perspectiv von 14. dieses von 50 Schuhen, jenes mit seiner flachen Seiten auf dessen

aus-

ausgebogene Fläche sachte mit der Hand gedrücket wird, so kommet in mitten heraus ein schwarzer Flecken a. Fig. 18. in folgenden runden Kreisen aber zeigen sich blau, weiß, gelb, roth, dunkelblau, hellblau, grün, gelb, roth, Purpurfarb, dunkelblau, grün, gelb, roth; grün, roth: Dunkelblau, mit etwas grün vermischt, und roth, dunkelblau, grün, und weiß roth; die gevierte Durchmesser (quadrata Diametrorum) dieser mathematischer Progression ungerader Zahlen 1, 3, 5, 7, 9, 11, der dunkeln zwischenliegenden Ringen aber in der Progression gerader Zahlen 2, 4, 6, 8, 10, 12. Hieraus rechnet Newton aus die Dicke der zwischen den Gläsern liegenden Luft, und findet zwischen den gefärbten Kreisen $\frac{1}{178000}$, $\frac{3}{178000}$, $\frac{5}{178000}$, $\frac{7}{178000}$, &c. Zwischen denen dunkeln Kreisen aber $\frac{2}{178000}$, $\frac{4}{178000}$, $\frac{6}{178000}$ eines Zohls; so auch die einfallenden, und durch diese Luft-Theilgen brechende Lichtstrahlen, mit ihren Winkeln. Wenn man diese farbigte Kreise ansiehet von unten, so kommen sie in folgender Ordnung heraus. Der mittelste Flecke a. ist weiß: hernach kommet gelbroth: schwarz; dunkelblau, hellblau, grün, gelb, roth, ꝛc. Beyderley Ordnungen der Farben stellet vor Fig. 14. nemlich die obere Seite A B. diejenigen, welche durch Zurückprellung des Lichts gesehen werden; C D. aber bey durchgebrochenem, oder durchpassirendem Licht. Solche Absätze der Farben finden sich auch bey fester Zusammendrückung zweyer Prismatum, in denen Seiffenblasen, bey denen Blättlein des Fraueneis, in dünn ausgeblasenem Glase. Dieses alles erkläret Newton in mehrerm, und zeiget in einer mathematischen Figur, welche, weil sie nur vor geübte Sinne dienet, allhier weggelassen worden, wie obbenennte Farben nothwendig bey solcher und anderer Beschaffenheit der Luft, Wassers, Glases, aus seinen Grund-Sätzen müssen heraus kommen.

XXIII. Obige Farben-Ordnungen werden gesehen in der Luft oder Wasser, das zwischen zweyen Gläsern inne liegt, das ist, bey einem dünnen Blättlein zwischen dichtern Cörpern. Als da seyn Seiffenblasen, bey welchen Newton folgende Ordnungen in Ansehung der Farben wahrgenommen. Opt. p. 178. 180. roth, blau; roth, blau; roth, blau (aber in diesen 3. ersten Ordnungen sehr schwach) roth, grün; roth, gelb, grün, blau, Purpur: Roth, gelb, grün, blau, Violblau: Roth, gelb, weiß, blau, schwarz: Also daß je in letzten Ordnungen die Farben höher waren. Folgende Tafel zeiget, wie einer Farbe entspreche die Dicke des Wassers je nach verschiedener Stellung des Gesichts: so daß in den zweyen ersten Reihen vor-

vorkommen die Einfallwinkel der Strahlen ins Wasser: die Bruchwinkel in dem Wasser, und die Dicke des Wassers, in solchen Theilen, deren 10 ausmachen die dicke einer Farbe, wenn die Strahlen Senkelrecht einfallen, die Sinus der Einfall- und Bruchwinkeln werden verstanden, wie 3 zu 4.

Einfall ins Wasser.

0	1 0	1
00	00 - 00	00 - 10
15	00 - 11	11 - $10\frac{1}{4}$
30	00 - 22	1 - $10\frac{1}{4}$
45	00 - 32	2 - $11\frac{4}{5}$
60	00 - 40	30 - 13
75	00 - 46	25 - $14\frac{1}{2}$
90	00 - 48	35 - $15\frac{1}{2}$

XXIV. Damit man sehe, wie die Farben in der 14. Fig. Tab. V. und in denen Seiffenblasen herauskommen, müssen in nebenstehender Fig. 14. Tab. IX. YA, YB, YC, YD, YE, YF, YG, YH. genommen werden in der Proportion, wie die Radices Cubicæ Quadratorum der Zahlen $\frac{1}{2}$, $\frac{9}{16}$, $\frac{3}{5}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{5}{6}$, $\frac{8}{9}$, 1. welches die Längen der musicalischen Säiten sind in der octav, das ist 3600, 6814, 7114, 7631, 8255, 8855, 9243, 10000. Hernach stellet man auf die Senkelrechten Linien A α, B β, &c. deren Zwischenraum die unterstehenden Farben bedeutet. Ueber das wird A α. eingetheilt nach denen Zahlen 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. ꝛc. durch welche Puncten von Y gezogen werden die Linien 1 I. 2 K. 3 L. 5 M. 6 N. 7 O. &c. Gesetzt nun, daß A 2. vorstelle die Dicke eines jeden dünnen durchsichtigen Cörpers, von welchem die Violblaue Farbe häuffig zurücke prellet in der ersten Farben-Ordnung, so wird HK vorstellen die Dicke des Cörpers, von dem die rothe Farbe häuffig zurücke prellet auch in der ersten Ordnung. Also A 6. HN. die dicke der Cörper, von welchen gleiche Farben häuffig zurücke prellen in der zweyten Ordnung der Farben, und so fort. Also wird A 1. die geringste Dicke seyn in der blauen Farbe von der ersten Ordnung, A 3. die gröste. H I. und H L. die Gränzen der rothen Farbe in erster Ordnung. 1 I. und 3 L. die Gränzen, zwischen welchen alle Farben der ersten

Ordnung zu stehen kommen. Es geschiehet aber allezeit die stärkste Zuruckprellung in 2 k. 6 N, die geringste in 1 I. 3 L. &c. allwo sie aufhören, nicht zwar einsmals, sondern indefinite. Wenn nun die Strahlen einer um den andern zurucke prellen in 1 I L 3, 5 M O 7, 9 P R 11. &c. hergegen durchgehen in A H I 1, 3 L M 5, 7 O P 9. &c. so kann daraus bald ersehen werden, was vor eine Farbe in jeder gegebenen Dicke eines dünnen durchsichtigen Blättleins herauskommen solle an freyer Luft. Zum Exempel: Es sey A H. die gegebene Dicke eines dünnen Blättleins: so wird die grüne Farbe in der dritten Ordnung zusammengesetzt seyn aus grün in β. mit etwas gelb in 6. und etwas blau in π. Fahret man mit der Linie $\pi \varrho \sigma \phi$ übersich oder nidsich durch alle Ordnungen der Farben, so wird sichs finden, daß sie in 1. keine oder eine sehr geringe Reflexion hat, und von der Violblauen alsobald komet zur blauen und grünen Farbe, hernach zur gelben und rothen, durch deren Vermischung die blaue endlich ausgehet in die weisse Farbe, bis die Linie kommet von I. zu 3, allwo anfanget die gelbe, hernach die rothe bis in L. da die Farben der zweyten Ordnung anfangen, und aufeinander folgen von 5. biß O. auch lebhafter seyn, als die ersten, weil sie mehr abgesöndert. Also in der dritten Ordnung ist die Violblaue Farbe vermischt mit der rothen von der zweyten Ordnung, daher sie purpurfarbigt wird; hernach kömmt blau und grün, ohne sonderbare Einmischung andrer Farben, da insonderheit die grüne rein ist: weiters gelb, deren ein Theil nahe bey der grünen lebhaft; die aber so sich gegen der rothen annähert, vermischet wird mit Violblau, und blau der vierten Ordnung. In denen obern Ordnungen, da bald die rothe, bald die blaue Farbe die Oberhand hat, werden die Farben mehrmals in gleicher Viele unter einander gemischet, welches die weisse ausmachet.

XXV. Bißher haben wir gesehen, daß der natürlichen Cörper Farben darinn bestehen, daß von denenselben die oder diese Art Lichtstrahlen häuffiger oder weniger zurucke geworffen werden. Nunmehr aber ist es an dem, daß man zeige, wie denn die Gestaltsame der Cörper beschaffen seyn müsse, damit die Strahlen in mehrerer oder geringerer Anzahl zurucke prellen.

XXVI. Es ist zwischen der Zuruck- und Bruchstrahlung eine so nahe Verwandtschaft, daß diese sich endlich in jene verwandelt, und diejenigen Flächen durchsichtiger Cörpern mehr Licht zurucke prellen, welche die gröste Kraft die Strahlen zu brechen haben; in denen Bruchstrahlungen, welche geschehen von der Senkel-Linie hinweg, wird das Licht um so eher zurucke prellen, um so viel grösser der brechenden Dichten Unterschied ist, quo major & mediorum Densitatis Refractivæ Differentia, eo

minor

minor ad totalem Reflexionem postulatur obliquitas: denn die Sinus, so die Bruchstrahlung messen, verhalten sich wo die Zurückstrahlung anfängt, wie der Sinus incidentiæ, zum halben Durchmesser des Zirkels. Folglich ist dort der Einfall-Winkel am kleinsten, wo die gänzliche Reflexion anfängt, und die Sinus, welche die Bruchstrahlung messen, am meisten unterschieden seyn. Zum Exempel aus Wasser in Luft seyn die Refractions Sinus, wie 3. zu 4. wird hiemit die völlige Reflexion anfangen, wenn der Einfall-Winkel ist 48. 35. Aus Glas in die Luft verhalten sich die Sinus wie 20. zu 41. und wird die Reflexion anfangen, wo der Einfall-Winkel ist 40°. 10'. Aus dem Crystall oder dichtern Cörpern wird der Einfall-Winkel noch geringer werden. Nevvt. Opt. 208. Dieß ist wahrzunehmen bey allen durchsichtigen, so wohl flüssigen als festen Cörpern. Zwischen der Luft und dem Berg-Salz strahlet das Licht stärker zurücke, als zwischen der Luft und dem Wasser, und zwischen der Luft und dem Glase oder Crystall, noch stärker; und noch stärker zwischen der Luft und einem Diamant; zwischen zweyen Gläsern von gleicher Gestalt geschiehet gar keine Zurückprellung des Lichts: So werden auch die Strahlen nicht gebrochen zwischen zweyen Crystallen, oder gleichflüssigen Cörpern: welches die Ursache, daß gleichförmige durchsichtige Cörper, als Wasser, Glas, Crystall, keine merkbare Zurückstrahlung haben von ihren innern Theilen, sondern allein von ihrer äussern Fläche.

XXVII. Es haben die kleinsten Theile fast aller natürlicher Cörper etwas durchsichtiges an sich, und bestehet der Cörpern Finsterheit vornemlich in der Vielheit der Zurückstrahlungen, welche in ihren innern Theilen sich zutragen. Die Wahrheit dessen ist zu sehen bey den Vergrösserungs-Gläsern, welche auch die dunkelsten Cörper dem Gesichte in etwas durchsichtig darstellen: so auch in einer dunkeln Kammer, wenn man die Cörper haltet gegen dem einfallenden Licht. Nur sind hiebey auszudingen weisse metallische Cörper, welche wegen allzugrosser Dichte fast alles Licht scheinen zurücke zu werffen, gleichwohl aber auch durchsichtig werden, wenn sie von Etzwassern aufgelöset sind. Nevvt. 210.

XXVIII. Weilen in den innern Theilen der Cörper viel Reflexionen geschehen, und aber dieses nicht seyn könnte, wenn die Theile einander unmittelbar und an allen Orten berührten, so folget hieraus, daß zwischen denen Theilen der finstern, oder dunkeln, farbigten Cörpern entweder leere, oder von andrer Materie angefüllete Räumlein liegen. Also ist in denen Löchlein der mit Wasser getränkten Cörper, Wasser: zwischen den Wasser-Theilgen aus welchen die Nebel und Wolken bestehen, Luft: in eben dieser Unterbrechung der Theilen bestehet

vornemlich die Ursache der Dunkel-oder Finsterheit der Cörper; daher auch selbige anfangen durchsichtig werden, wenn die verborgene Löchlein ausgefüllet werden von einer fast gleich dicken Materie: das Papier, wenn es mit Wasser oder Oel getränkt wird: Leinwand in Oel getunkt, oder mit einem Firnis bestrichen. Hingegen nehmen durchsichtige Cörper wiederum eine Dunkelheit an sich, wenn ihre angefüllte Gänge wiederum geleeret werden: das nasse Papier, so es getröcknet wird: das Glas, so es zu Pulver gestossen wird: das Wasser selbst, so es in einen Schaum aufgetrieben, oder zugleich mit dem Terpentin-Oel stark gemischet wird. Hierzu dienet auch, was wir oben bemerket, daß die Zurückstrahlungen sehr dünne ausgedehnter durchsichtiger Cörpern viel stärker seyn, als von gleichen, aber dickern Cörpern.

XXIX. Es ist aber nöthig, damit die Cörper dunkel und farbigt herauskommen, daß ihre Theile und zwischenliegende Löchlein nicht gar zu klein seyen. Wo die Flächen der Objectiv-Gläsern in der 14 Fig. einander berühren, da geschiehet keine Reflexion: Also auch nicht in einer Wasserblase, wo sie am dünnesten ist. Daher kömmts, daß auch die dunkelsten Cörper, als Metall in Etzwasser aufgelöset, endlich unsichtbar, und durchscheinend werden; daher kömmt auch die Durchsichtigkeit selbst des Wassers, Glases, Edelgesteinen, nicht daß sie weniger Löchlein inner ihren innern Theilen haben, als andere Cörper, sondern weilen ihre Theile, und zwischenliegende Räumlein so klein, daß die Lichtstrahlen nicht leicht von einer Fläche zu der andern reflectiren können.

XXX. Aller Cörper Farben kommen eigentlich daher; daß die durchsichtige Theile der Cörper, je nach Beschaffenheit ihrer Dicke, einige gefärbte Lichtstrahlen zurücke geben, andere anderst gefärbte aber durchlassen, gleich wir oben gesehen haben bey dünnen Blättlein der zwischen zweyen Gläsern liegenden Luft, und aus Wasser ausgedehnten Bläslein: denn die Theile aller natürlichen Cörper seyn anzusehen als solche dünne Blächlein, oder als zerschnittene Theilgen solcher Blättlein. Daher kömmts, daß eine Pfauw-Feder je nach der Stellung des Augs vielerley Farben spiegelt; nemlich von der Dünnheit ihrer kleinsten Theilen oder durchsichtigen Nebenästlein. Gleiche Beschaffenheit hat es auch mit dem sogenannten Schiller-Taffet; mit dünnen geschlagenen Gold-Blättlein, der Infusion des Griesholzes: denenjenigen trockenen Mahler-Farben, welche durch vieles reiben ihre Farbe ändern: denen Farben der Kräuter, welche so sie zerstossen werden auch eine andere Farbe annehmen; mit denen vielfältigen und wunderbaren Aenderungen der Farben, so zu sehen seyn bey Vermengung allerley flüssiger Dinge,

ge, da die Salz-Theile eines Geists mit denen farbigten Theilen eines andern Cörpers also wirken können, daß diese daher vergrössert, oder verdichtet, oder zertrennet, und in noch kleinere Theilgen zertheilet werden, (bey Durchsichtigwerdung eines gefärbten Wassers) oder sich zusammen schicken, und grössere Theile gestalten bey Zusammenschüttung zweyer ungefärbter flüssiger Cörper, aus welcher ein dritter gefärbter herauskommet. Die in der Luft aufsteigende Dünste mögen der Luftspher ihre Durchsichtigkeit nicht benehmen, biß jene sich in grössere Bläslein versammeln, von welchen einige einfallende Strahlen zurücke geworffen, andere aber hindurch gelassen worden, daher denn in denen Wolken sich allerley Farben sehen lassen.

XXXI. Die farbigten Theile der Cörper sind dichter als diejenigen, welche deren Zwischenräumlein ausfüllen. Dieß erscheinet sich daraus: die Farbe der Cörper kommet her nicht nur von denenjenigen Lichtstrahlen, welche Senkelrecht, sondern von allen andern Winkeln einfallen, wenn nun ein Theilgen eines Cörpers dünner wäre, als das umgebende flüssige Wesen; so müßte sich die Farbe bey jeder auch geringsten Aenderung der Schiefe abändern, und in demselben Theilgen der Ordnung nach sich alle Farben zeigen, ja es müßten alle Cörper weiß herauskommen: wenn aber ein Theilgen dichter ist, als das umgebende flüssige Wesen, so verursachet die Abänderung der Schiefe keine sonderbare Aenderung in den Farben, und werden die Strahlen, die weniger schief zurücke fallen, vor andern aus wirkbar seyn, hiemit einen ganzen Hauffen solcher Theilgen oder einen ganzen Cörper in einer gewissen Farbe vorstellen.

XXXII. Weilen die kleinsten Theile der natürlichen Cörper fast gleiche Dichte haben wie das Wasser oder Glas, und aus jetzt folgender Tafel bekannt gemachet wird die Dicke der gefärbten Luft-Wasser- und Glasblättlein zwischen obbemeldten Perspectiv-Gläsern in Fig. 13. und 14. so kann man aus denen Farben abnehmen die Grösse ihrer Theilen, aus welchen sie bestehen. Eine Sache, welche bisdahin weder untersucht, noch an den Tag geleget worden.

XXXIII. Tafel der Ausrechnung von der Dicke der gefärbten Blättlein und Theilen der Luft, des Wassers und Glases in 1000000 Theilgen eines Englischen Zohls.

Wenn diese Tafel verglichen wird mit obiger 14. Fig. Tab. IX. so siehet man, aus was vor einfachern Farben in jeder Ordnung eine jede Farbe zusammengesetzet sey, und um wie viel eine jede Farbe vollkommen sey. So kann man auch sehen, was vor eine Farbe herauskommen werde, wenn man zwey dünne gefärbte Blättlein zum Ex. von Fraueneis auf einander leget. Also hat Hook in seiner Micrographia angemerket, daß ein dünnes Blättlein von schwachgelber Farbe geleget auf ein blaues eine hohe Purpurfarbe gegeben. Denn in der ersten Ordnung ist die gelbe Farbe in der Dicke $4\frac{3}{5}$. die blaue der zweyten Ordnung 9. beyde zusammen geben $13\frac{3}{5}$. welches ist die Purpurfarb in der dritten Ordnung.

		Luft.	Wasser.	Glas.
Farben der ersten Ordnung.	Kohlschwarz	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{10}{31}$
	Schwarz	1	$\frac{3}{4}$	$\frac{20}{31}$
	Schwarzlicht	2	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{2}{7}$
	Blau	$2\frac{2}{5}$	$1\frac{4}{5}$	$1\frac{11}{20}$
	Weiß	$5\frac{1}{4}$	$3\frac{7}{8}$	$3\frac{2}{5}$
	Gelb	$7\frac{1}{9}$	$5\frac{1}{3}$	$4\frac{3}{5}$
	Rothgelb	8	6	$5\frac{1}{6}$
	Roth	9	$6\frac{3}{4}$	$5\frac{4}{5}$
der zweyten Ordnung.	Violblau	$11\frac{1}{6}$	$8\frac{3}{8}$	$7\frac{1}{5}$
	Endichblau	$12\frac{5}{6}$	$9\frac{5}{8}$	$8\frac{2}{11}$
	Blau	14	$10\frac{1}{2}$	9
	Grün	$15\frac{1}{8}$	$11\frac{1}{3}$	$9\frac{5}{7}$
	Gelb	$16\frac{2}{7}$	$12\frac{1}{5}$	$10\frac{2}{5}$
	Goldgelb	$17\frac{2}{9}$	13	$11\frac{1}{5}$
	Hellroth	$18\frac{1}{3}$	$13\frac{3}{4}$	$11\frac{5}{6}$
	Scharlach	$19\frac{2}{3}$	$14\frac{3}{4}$	$12\frac{2}{3}$

		Lufft.	Wasser.	Glas.
der dritten Ordnung,	Purpur	21	$15\frac{3}{4}$	$13\frac{11}{20}$
	Endichblau	$22\frac{1}{10}$	$16\frac{4}{7}$	$14\frac{1}{4}$
	Blau	$23\frac{2}{5}$	$17\frac{11}{20}$	$15\frac{1}{10}$
	Grün	$25\frac{1}{5}$	$18\frac{9}{10}$	$16\frac{1}{4}$
	Gelb	$27\frac{1}{7}$	$20\frac{1}{3}$	$17\frac{1}{2}$
	Roth	29	$21\frac{3}{4}$	$18\frac{5}{7}$
	Rothblau	32	24	$20\frac{2}{3}$
der vierten Ordnung	Grün blaulicht	34	$25\frac{1}{2}$	22
	Grün	$35\frac{2}{7}$	$26\frac{1}{2}$	$22\frac{3}{4}$
	Grün gelblicht	36	27	$23\frac{1}{9}$
	Roth	$40\frac{1}{3}$	$30\frac{1}{4}$	26
der fünften Ordnung.	Blau grünlicht	46	$34\frac{1}{2}$	$29\frac{2}{3}$
	Roth	$52\frac{1}{2}$	$39\frac{3}{8}$	34
der sechsten Ordnung.	Blau grünlicht.	$58\frac{3}{4}$	44	38
	Roth	65	$48\frac{3}{4}$	42
der sieben-den Ordnung,	Blau grünlicht	71	$53\frac{1}{4}$	$45\frac{4}{5}$
	Weiß rothlicht	77	$57\frac{3}{4}$	$49\frac{2}{3}$

Wenn hiemit zum Exempel gefraget wird die Grösse eines Theils eines Cörpers, (dessen Theile sonst gleiche Dichte haben mit dem Glase,) welches grün von der dritten Ordnung, so zeiget die Zahl $16\frac{1}{4}$. daß er habe $16\frac{1}{4}$. Theile eines Zohls. $\frac{\quad}{1000000}$.

XXXIV. Damit man aber wisse, unter welche Ordnung die Farbe eines jeden vorkommenden Cörpers gehöre, so kann man auf folgende in der Erfahrung selbst gegründete Regeln Achtung geben.

Die Scharlach-und andere rothe, so auch goldgelbe und gelbe Farben, wenn sie rein und satt seyn, gehören in die zweyte Ordnung. Die gelbe der ersten Ordnung ist um etwas schwach, die goldgelbe und rothe oder von der dritten Ordnung haben viel blaues in sich.

Die grünen Farben von der vierten Ordnung seyn zimlich gut: von der dritten aber am reinsten: hieher scheinen zugehören alle satt-grüne Farben der Kräuter, weilen einige so sie verwelken, sich verändern in gelb-grünlichte: andere in hell- oder goldgelb, oder auch roth, mit allen Absätzen der Mittelfarben; und zwar geschiehet dieß durch Ausrauchung des Safts, wodurch die färbigte Theile dichter, und mit Zuwachsung der ölicht-und irdischen Theilen grösser geworden sind.

Die blauen und Purpurfarben können von der ersten und dritten Ordnung seyn, die reinesten aber seyn von der dritten, der Violen Farbe zum Exempel, weil derselben Saft durch Vermischung saurer Säfte sich in roth, durch alcalische aber in grün verändert. Wenn die Purpurfarbe dieses Safts von der zweyten Ordnung wäre, so müßten die Farbtheilgen durch einen sauren Saft aufgelöset oder verdünnert annehmen die rothe Farbe der ersten Ordnung; durch alcalische Salz hingegen verdickert die grüne Farbe der zweyten Ordnung. Nun aber seyn die rothen und grünen Farben von itzt erzehlten Ordnungen nicht so vollkommen schön, wie sie in vorhabenden Aenderungen des Violensafts gesehen werden.

Die blaue Farbe der ersten Ordnung, welche sehr schwach und geringe, scheinet sichtbar in der Himmel-Luft. Alle Dünste wenn sie anfangen sich zu verdickern, und näher zusammen zu kommen, gestalten so grosse Theilgen, von welchen eine solche dünne blaue Farbe zurücke geworffen wird; wenn sie hernach sich noch näher zusammen schicken, und die Wolken gestalten, so kommen auch andere höhere Farben heraus. Es stimmet diese Vernünftelung zugleich mit der Erfahrung überein.

Die weisse Farbe wenn sie hellscheinend, ist von der ersten Ordnung, in einem geringen Grade aber ist sie eine Vermischung von allen Ordnungen. Also ist anzusehen die weisse Farbe des Schaums, des Papiers, Leinwands, und vieler andern Cörpern. Von der ersten Ordnung aber seyn die weissen Metalle, welche weil sie dichter seyn als Glas, Wasser und Luft, nothwendig eine hellere Farbe vorstellen müssen; weil selbst das Gold oder Kupfer durch Vermischung des Silbers, Zins, Queckfilbers weiß wird, so ist zu schliessen, daß die Theile der weissen Metallen kleiner seyen, und vielmehr Fläche haben, als die Theile des Golds, oder des Kupfers, ja so dunkel oder opac, daß die zwischenliegende Gold-oder Kupfertheile nicht mögen hervor-

schei-

scheinen. Es lasset sich sothane Kleinheit der Theilen auch abnehmen aus der flüchtigen Natur des Quecksilbers. Gleichwohl können die Theile des Silbers auch nicht um viel kleiner seyn, als die Theile des Golds, damit sie ihre Opacität nicht verlieren, und entweders durchsichtig werden, welches geschiehet, so sie zu Glas oder in Etzwasser aufgelöset werden; oder wenn sie erschwarzen, welches geschiehet durch Anreibung des Silbers, Zins oder Bleyes an andere Cörper. Die erste und einige Farbe, welche die verkleinerten Silbertheilgen annehmen können, ist die schwarze, folglich muß es eben die weisse Farbe seyn, welche in der ersten Ordnung dem schwarzen Mittelflecken am nächsten ist. Wenn man weiters wollte forschen nach der metallischen Theilen Grösse, so lasset sich mit Grunde schliessen, daß die Theile des Quecksilbers nicht grösser aber auch nicht viel kleiner seyen, als die Theile einiger flüssigen-durchsichtiger Geister, und doch gleichwohl eine weisse helle Farbe zurücke werffen. Wenn das Quecksilber durchsichtig wäre, so würde (in Ansehung der merklichen Dichte) der Sinus Incidentiæ zum Sinu Refractionis seyn wie 71. zu 20, oder 7. zu 2: Deßhalben wenn die Quecksilber-Theilgen gleiche Farben sollen vorstellen wie die Wasser-Bläslein, so müssen sie um so viel dünner seyn, als die Häutlein jener Bläslein, wie 2. gegen 7. Nevvt. 221.

Soll die schwarze Farbe herauskommen, so müssen die Theile noch kleiner seyn, als bey allen übrigen Farben, damit ja keine, oder sehr wenig Lichtstrahlen zurücke prellen. Daher ist ohnschwer zu fassen, wie das Feuer, und insonderheit jene allgemein auflösende Kraft, die Fäulung, durch der Cörper Zertheilung alle Cörper schwarz mache: Warum auch wenig schwarze Theile an andere Cörper angerieben oder angestrichen, diesen alsobald eine sich weit ausbreitende Schwärze beybringen, weilen nemlich die schwarzen Theile aller Orten sich in die Löchlein der Cörper eindringen können: So sehen wir auch, daß so das Glas mit Sand auf einer kupfernen Scheiben abgerieben wird, so wohl das Sand, als die abgehenden Theile des Kupfers und Glases schwarz werden; daß schwarze Cörper von der Sonnen Licht leicht erwärmt und entzündet werden, welche Wirkung zwar theils von der Viele der Bruchstrahlungen in einem engen Raume, theils von der leichtern Bewegung der kleinsten Theil eines schwarzen Cörpers herrühret: Daß endlich schwarze Sachen mehrmals blaulicht scheinen, weilen in obiger Tafel die schwarze Farbe nahe verwandt stehet nebst der dunkelblauen in der ersten Ordnung. Also wird man sehen, daß ein von schwarzen Cörpern auf weiß Papier zurücke geworffenes Licht weiß blaulicht herauskömmt.

Sollten mit der Zeit die Vergrösserungs-Gläser in so vollkom-

kommenen Stand gebracht werden, daß sie die vorkommenden Cörper deutlich um 500 oder 600 mal grösser vorstellen würden, als sie mit blossen Augen ein Schuhe weit von denselben gesehen werden; so wäre zu hoffen, daß vermittelst derselben die grössere gefärbete Theile der Cörper könnten zu unterscheiden seyn: ja alle ausser den schwarzen, wenn die Vergrösserung könnte gebracht werden auf 3000 oder 4000 mal. Es ist aber schwerlich zu hoffen, daß wir jemal die edelste und innerste Gestaltsame der natürlichen Cörpern werden entdecken, weilen je die kleinste Theile wegen ihrer Durchsichtigkeit das Licht hindurch lassen, daß es nicht zu unsern Augen kommet. Nevvt. 223.

XXXV. Die Ursache dieser Zurückstrahlung, Reflexionis, ist nicht, wie bisdahin geschehen, zuzuschreiben, dem Einfalle des Lichts in feste oder undurchdringliche Cörper. Denn bey Durchpassirung des Lichts aus dem Glase in die Luft geschiehet, eine so starke Zurückstrahlung als von der Luft in das Glas; ja zuweilen noch stärker; und hier noch stärker, als aus dem Glase ins Wasser, da leicht zuerachten, daß die Luft nicht so viel zum reflectiren bequeme Theile habe, als Wasser oder Glas. Das Licht welches aus dem Glase in die Luft schiefer als 40° oder 41° einfallet, prellet völlig zurücke: wenn es aber nicht so schief einfallet, passirt es meistens hindurch. Hergegen aus der Luft in Glas mag man den Einfallwinkel so schief machen als man will, so passirt viel Lichts hindurch. Ja in dem Luft-leeren Vorlage geschiehet eine so starke Zurückstrahlung als vor Auspompung der Luft. Beneben geschiehet keine Reflexion, wo zwey Gläser einander berühren; warum sollten aber die Lichtstrahlen nicht eher zurücke prellen von denen Theilen des Glases, welche ein ander Glas berühren, als von denen Luft-Theilgen, so zwischen zweyen Gläsern liegen? Ueberdas kann man nicht begreiffen, warum dünne Bläslein oder Blättlein von einem Ort eine gewisse farbigte Art Lichtstrahlen zurücke werffen, andre aber hindurch lassen sollten, und müßte das Licht so wohl und häuffig in allweg von einem wohl abgeschliffenen Glase zurücke prellen, als von einem ungeschliffenen, weil dort eben so veste Theile seyn als hier. Weil ein mit Sand oder Erde polirtes Glas eben so wohl uneben, obgleich wir die kleinsten Tieffen oder Höhen mit blossen Augen nicht sehen: So muß denn die Zurückprellung nicht herkommen von der Cörper Festigkeit, sondern vielmehr von einer gewissen über den Cörper ausgespreiteten Kraft, welche in die Lichtstrahlen wirket, und sie abtreibet. Anderer Gründe zugeschweigen. Ja selbst die Strahlen, welche in feste Theilgen einfallen, werden in denenselben verschlungen, wie insbesonder zu sehen bey schwarzen Cörpern. Man kann auch hieraus sehen, daß alle Cörper vielmehr Löchlein haben, als wir

wir uns bisdahin eingebildet. Das Wasser ist 19. mal leichter als das Gold, folglich 19 mal luftiger oder dünner; das Gold ist so löchericht, daß es die magnetischen Cörperlein und selbst das Wasser ohne Hinderniß hindurch läßt: woraus folget, daß das Gold viel mehrere Löchlein, als feste Theile habe, hiemit wird das Wasser 40 mal mehr Löchlein als feste Theile haben. Und finden wir also genug Räumlein oder Löchlein in durchsichtigen Cörpern, zum Durchpaß des Lichts.

XXXVI. Es geschiehet die Zurück-und Bruchstrahlung des Lichts von gleicher Kraft. Eben das Licht, welches aus dem Glase in die Luft in so grosser Schieffe als möglich hindurch gehet, prellet zurücke, wenn das Glas noch schieffer gehalten wird. Und nimmet man wahr, daß eben diejenigen Flächen der Cörper, welche die gröste brechende Kraft haben, auch sehr viel Licht zurücke werffen.

XXXVII. Die Kräfte der Cörper, welche das Licht zurücke werffen oder brechen, verhalten sich fast, wie die Dichten der Cörper: ausgenommen schwefelichte und ölichte Dinge, welche das Licht mehr brechen als andere Cörper von gleicher Dichte. In der 15. Fig. Tab. V. stellet AB. vor eine jede brechende Fläche. JC. den einfallenden Strahl. CR den gebrochenen. CB. die Bewegung des sehr schief einfallenden, und BR die Bewegung des gebrochenen Lichtstrahls. Nächst folgende Tafel stellet vor die Bruchstrahlungen allerley durchsichtiger Cörper, wie sie der Dichte derselben entsprechen, und eines Cörpers Dichte, wie sie entspricht der specific Schwere.

Wenn man in dieser Tafel die Refractiones des falschen Topasiers, Fraueneis, Crystall, Isländischen Crystalls, gemeinen Glases (welches ein zerschmolzen Sand) und des Spießglas-Glases (als irdischer, steinigter, und alcalischer Cörpern) so auch der Luft, gegen einander in Vergleichung setzet, so wird sichs finden, daß dero Dichte sehr verschieden, gleichwohl aber ihre Brechungs-Kräfte entsprechen der Dichte; ausgenommen, daß der Isländische Crystall eine stärkere Brechungs-Kraft hat, als andere Cörper. Namentlich hat die Luft, obgleich sie um 3400 Theile dünner ist als der Typasier, und um 4200. als das Glas des Spießglases, doch eine Brechungs-Kraft, welche gleichmässig entspricht den Brechungs-Kräften, so die zwey übrige sehr dichte Wesen haben. Gleich also lassen sich vergleichen die Brechungen des Kampfer, Baumöls, Leinöls, Terpentingeists und Agdstein (als fetter schwefelichter Cörpern) und des Demants, und es findet sich, daß ihre Brechungs-Kräfte auch ordentlich entsprechen der Dichte.

Cörper,

Cörper durch welche die Lichtstrahlen gebrochen werden.	Verhältniß der sinuum des Einfalls, und Brechung des gelben Lichts.	Vierung der Linie BR. deren entspricht die Bruchstrahlungskraft eines Cörpers. CB = I	Dichte und specificirte Schwere der Cörper.	Brechende Kraft der Cörper, wie sie entspricht der Dichte
Falsch. Topas.	23 zu 14	1. 699	4. 27	3979
Luft	3851 zu 3850	0. 00052	0.00125	4160
Glas des Spieß-Glases	17 zu 9	2. 568	5. 28	5864
Fraueneis	16 zu 41	1. 213	2. 252	4386
Gemein Glas	31 zu 20	1. 4025	2. 58	5436
Crystall	15 zu 16	1. 445	2. 65	5450
Island. Cryst.	5 zu 3	1. 778	2. 72	6536
Sal Gemmæ	7 zu 11	1. 388	2. 143	6477
Alaun	35 zu 24	1. 1267	1. 714	6570
Borax	22 zu 15	1. 1511	1. 714	6716
Salpeter	32 zu 21	1. 345	1. 9.	7079
Vitriol	303 zu 200	1. 295	1. 715	7551
Oleum Vitr.	10 zu 17	1. 041	1. 7	6124
Regenwasser	529 zu 396	0. 7845	1.	7845
Arab. Gummi	31 zu 21	1. 179	1. 375	8574
Rectif. Brantwein.	100 zu 73	0. 8765	0. 866	10121
Campfer	3 zu 2	1. 25	0. 996	12551
Oliven-Oel	22 zu 15	1. 1511	0. 913	12607
Lein-Oel	40 zu 27	1. 1948	0. 932	12819
Terpent. Oel	25 zu 17	1. 1626	0. 874	13222
Born-od Agdst.	14 zu 9	1. 42	1. 04	13654
Demant	100 zu 41	4. 949	3. 4	24556

In dieser Tafel ist die Bruchstrahlung der Luft eben die, wie sie gewahret wird von denen Sternerfahrnen aus der Himmel-Luft in die gemeine Luft. Nicht das an irgend einem Orte die Gränzen des Himmels und der Luft seyen, sondern es wird diese Retraction ausgesetzt, wie sie verursachet wird durch unzehlig viel

viel auf einander liegende je mehr und mehr dichtere Cörper, und gleich ist, als ob ein Lichtstrahl unmittelbar von der flüssigsten Himmel-Luft, oder aus einem Materie-leeren Raum hinüber gienge in die unterste und dichteste Luftspher.

XXXVIII. Aus dieser Tafel läßt sich auch mancher vernünftige Schluß ziehen von der natürlichen Cörper Natur oder Beschaffenheit. Das Wasser hat eine mittlere Brechungs-Kraft zwischen dem Campher, Oel, Leinöl, Agdstein, und zwischen dem Fraueneis, Crystall, Glas, und hat vermuthlich eine Mittel-Natur zwischen diesen ölichten oder schwefelichten und Salzalcalischen Cörpern: Gestalten aus dem Wasser entstehen die Pflanzen und Thiere, welche theils bestehen aus schwefelichten fetten, theils aus irdischen salzigten Theilen. Vitriol und andere Salz haben eine Mittelbrechung zwischen denen irdischen Cörpern und dem Wasser, und seyn auch wirklich aus diesen zweyerley Wesen zusammengesetzet: Denn ihr destilirter und rectificirter Geist bestehet aus Wasser, und hinterlässet einen guten Theil fixer zum Glasmachen bequemer Erde. Der Brandtwein hat eine mittel Refraction zwischen dem Wasser und ölichten Säften: und ist wirklich aus beyden diesen Cörpern zusammengesetzt. Insgemein gewahret man, daß die Bruchstrahlungs-Kraft sich vermehret durch anwesende viel ölichte oder schwefelichte Theile, also daß zu vermuthen, die Brechungskraft komme wo nicht gänzlich, doch meistens von diesen Oel-schwefelichten Theilen her, welche bald in allen Cörpern angetroffen werden. Das concentrirte Sonnen-Licht wirket sehr stark in schwefelichte Cörper, und müssen herwiederum (quia omnis actio est reciproca) diese stark wirken in jene; daß zwischen dem Licht und denen Cörpern eine reciprocirliche Wirkung sey ist auch daraus zuersehen, weilen je die dichtesten Cörper die Strahlen am stärksten brechen, oder zurucke werffen, und bey grosser Sommerhitze am meisten durch das gebrochene oder zurücke geworffene Licht erwärmet werden.

XXXIX. Biß hieher ist dargethan worden, daß die dünnen durchsichtigen Theile, Blättlein oder Zäserlein der Cörper, je nach ihrer Dicke und Dichte die oder diese Art Lichtstrahlen zurücke werffen, und deßwegen allerley Farben vorstellen, die eigentliche Ursache aber sothaner Zurückprellung von den kleinsten Theilen der Cörpern ist noch nicht erklärt, und wird sich aus dem was itzt noch angeführt werden soll, mit mehrerm zeigen.

XL. Es geben die gemachte, und theils oben eingeführte Erfahrungen uns diese neue Wahrheit an die Hande, daß von denen Lichtstrahlen, die auf ein dünnes durchsichtiges Blättlein in gleichen Winkeln einfallen, in gewisser Ordnung nach einander die einen durchgelassen werden, die andern aber zurücke prel-

len.

len. Und also zwar, daß wenn die erste Zurückstrahlung geschiehet in dem innersten farbigten Ringe in der Dicke von 1. die Durchlassung geschehe in 0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, die Zurückstrahlung aber in 1, 3, 5, 7, 9. Diese Ordnung gehet fort nicht nur 100, sondern viel tausend mal nach einander, und zwar nicht nur in einem dünnen Blättlein eines zarten Fraueneis, sondern in allen dicken durchsichtigen Cörpern. Es trägt auch das seinige hierzu bey nicht nur die Beschaffenheit der obern Fläche, sondern auch der untern, denn wenn entwedere naß gemachet wird, so nehmen die Farben der Ringe alsobald an ihrer Kraft ab, daraus erscheint sich daß sothane Brechung und Zurückstrahlung sonderbar herrühret von der untern Fläche; hernach auch von einer gewissen Wirkung oder Disposition, welche von der obern Fläche fortgeführt worden zu der untern, und in gleichen Zwischenräumen fortgehet. Der Weise halben, wie solches geschehe, eröfnet Herr Newton seine muthmaßlichen Gedanken dahin, daß, gleichwie ein in das Wasser geworffener Stein viele nach einander folgende Wellenförmige Kreise verursachet, welcher gestalten auch die Thöne in der Luft fortgesetzet werden, also auch die in jede Fläche einfallende Lichtstrahlen in denen festen Theilen des Cörpers eine Schwingung erwecken, welche so sie stark ist, mit einer wirklichen Wärme begleitet, und geschwinder fortgehet als die Strahlen selbst. Wenn nun ein Lichtstrahl auf denjenigen Theile der Vibration, oder Schwingung einfalle, der seiner Bewegung nachgibt, so geschehe dort eine Durchlassung, an demjenigen Theile hingegen, welcher der Bewegung des Strahls widerstehet, eine Zurückstrahlung. Folglich müssen die Zurückstrahlungen und Durchlassungen in gewisser Ordnung nach einander folgen. Gewiß ist, daß gewisse Ordnungen seyn, da die Lichtstrahlen leichter zurücke prellen, vices facilioris reflexionis, und gewisse Ordnungen, da sie leichter durchgelassen werden, vices facilioris Transmissus, und zwischen der Zurückkunft einer jeden Ordnung ein Raum, Intervallum vicium.

XLI. Die Ursache hiemit, warum einige von denen in dicke durchsichtige Cörper einfallenden Lichtstrahlen zurücke prellen, andere gebrochen durchgelassen werden, ist, weilen jene bey ihrem Einfalle antreffen die Ordnung der gegenstossenden Theile, oder der leichtern Zurückprellung, andere aber die Ordnung der weichenden Theile, oder der Durchlassung. Es lässet sich diese Wahrheit auch daraus abnehmen, weil das von den dünnen Luft- und Glasblättlein zurücke geworffene, und dem blossen Auge weiß vorkommende Licht durch das Prisma in viel kreißförmige Ordnungen des Lichts und Dunkelheit zertheilet wird. Es scheinet auch, weil diese Ordnungen in ihrer Natur unveränderlich seyn, daß sie auch in dem Licht selbst, wie es aus dem leuchtenden Cörper ausgehet,

gehet, sich finden, und demselben als eine anbleibende Eigenschaft zustehen. Wenn die Dicke eines durchsichtigen Cörpers kleiner ist, als der Zwischenraum der Reflexion und Transmission, so verlieret ein solcher Cörper seine zuruckwerffende Kraft, und lässet alle Strahlen hindurch: dieß ist die Ursache, warum die Wasserblasen, wenn sie sehr düñe geworden, das Licht nicht mehr reflectiren, und warum alle dunkele Cörper durchsichtig werden, wenn man sie in sehr subtile Stäublein zertheilet.

XLII. Diejenige Flächen durchsichtiger Cörper, welche das Licht in der Ordnung der Durchlassung am stärksten brechen, werffen dasselbe auch in der Reflexions-Ordnung am leichtesten zurücke. Dieß folget aus obigem, weilen nach verschiedenen Umständen die Zurück- und Bruchstrahlung von einer Kraft herrühret.

XLIII. Es hat Nevvton p. 241. ꝛc. von den Intervallis vicium facilioris Reflexionis, & facilioris Transmissionis, und der Proportion derselben gegen einander in Ansehung gleich- oder ungleichartiger Strahlen, verschiedene subtile Berechnungen.

XLIV. Es wird auch von dem glattesten und abgeschliffnesten Glase oder Spiegel, nebst demjenigen Licht, welches nach gewissen Regeln zurücke gegeben oder gebrochen durchgelassen wird, noch überdieß ein schwaches Licht auf alle Seiten hinaus geworffen, welches insgemein daraus abzunehmen, weil man ein solches in einem dunkeln Gemache beleuchtetes Glas an allen Orten sehen kann; noch mehr aber erhellet sich diese Wahrheit aus folgendem.

XLV. Herr Newton hat in ein dunkels Zimmer durch eine Oefnung von $\frac{1}{3}$ Zohl einen Lichtstrahl auf einen holen gläsernen Spiegel von einem 6 schühigen halben Durchmesser Senkelrecht einfallen lassen, hernach in eben diesem Mittelpunct ein weisses Papier gehalten, durch dessen kleines Löchlein das Licht einfallen können. Auf diesem Papier hat er vier oder fünf gefärbte runde Kreise, gleich den Regenbögen bemerket, welche aber verschwunden, so bald das Papier inner oder über die Weite von sechs Schuhen gehalten worden.

XLVI. Die Ordnung der auf einander folgenden Farben ist eben diejenige, welche oben bey durchgelassenem Licht wahrgenommen worden: Es seyn zwar diese Kreise breiter, als obige, sie haben aber gleiche Verhältniß gegen einander in Ansehung ihrer Durchschnitten: welche 6 Schuhe weit von dem Spiegel waren, hatten $1\frac{11}{16}$, $2\frac{3}{8}$, $2\frac{11}{12}$, und $3\frac{1}{2}$ Zohl, also daß die gevierten Durchmesser dieser Progression haben 0, 1, 2, 3, 4. Die Durchschnitte der dunkeln Kreise, die zwischen den farbigten waren, hatten auch in der Weite von 6 Schuhen vom

Spie-

Spiegel, $1\frac{1}{16}$, $2\frac{2}{16}$, $2\frac{2}{3}$, $3\frac{3}{20}$. Zohl, folglich gehen ihre Vierungen fort, wie $\frac{1}{2}$, $1\frac{1}{2}$, $2\frac{1}{2}$, $3\frac{1}{2}$. Mit blossen Augen seyn zwar nur 4 biß 5 Kreise gesehen worden, durch das Prisma aber biß auf 12 und 13. Wenn durch ein an das offene Löchlein gehaltenes Prisma die blauen oder rothen Strahlen allein durchgelassen worden, so seyn die Kreise auch blau oder roth heraus gekommen, mit dem Unterschied zwarn, daß die rothen Kreise die breitesten, die blauen die schmalesten gewesen. Sahe man aus dem Mittelpunct an den Spiegel, so war auch dessen Fläche abgetheilt in rothe, gelbe, grüne, blaue Bandkreise. Alles, wie es sich oben bey denen gefarbten Kreisen der Perspectiv-Gläsern gezeiget.

XLVII. Hieraus hat Herr Newton geschlossen, daß diese Farben auf gleiche Weise in dem dicken Spiegelglase gezeiget werden, wie oben in den dünnesten Blättlein, um so viel mehr, weil sie sich, wiewohl schwächer sehen liessen, auch an denen Orten, da man hinter dem Glase das Quecksilber abgeschaben; und zwar, daß zu Hervorbringung solcher Farben das ihrige beytragen beyde Flächen des Glases, weil bey dem politesten metallinen Spiegel dergleichen nichts wahrgenommen worden: So daß auch in dicken durchsichtigen Cörpern obbeschriebene Durchlassungen und Zurückstrahlungen in gewisser Ordnung nach einander folgen, wie in denen Blättlein: welches alles in mehrerm auszuführen wäre, wenn es die Schranken der Zeit und des Orts zulassen würden.

XLVIII. Es ist noch übrig anzubringen die Krümmung der Lichtstrahlen, Inflexio Radiorum Luminis eine bißdahin ganz unbekannte Eigenschaft des Lichts. Man gewahret, daß die Schatten der Cörper, so in einem dunkeln Gemache beschienen werden, grösser seyn, als sie seyn sollten. Herr Newton hat durch ein kleines Löchlein von $\frac{1}{42}$ Zohl das Licht in ein finster Zimmer eingelassen, und in demselben Licht 12 Schuhe weit von dem Löchlein ein Menschenhaar gehalten, dessen Breite $\frac{1}{280}$ Zohl, folgends wahrgenommen, daß der Schatten 4 Zohl weit von dem Haar war $\frac{1}{60}$ Zohl, oder vier mal breiter, als das Haar; in ber Weite aber von zween Schuhen $\frac{1}{28}$ oder 10 mal breiter als das Haar: und in der Weite von 10 Schuhen $\frac{1}{8}$ Zohl, oder 35 mal breiter als das Haar. Es sey X. in Fig. 15. Tab. VIII. das mittelste des Haars. ADG. BEH. CFI. drey Lichtstrahlen, die auf der einen Seiten des Haars einfallen. KNR. LOR. MPS. drey andere Strahlen, die nebst der andern Seiten des Haars in gleichen Weiten von

demselben einfallen. D. E. F. N. O. P. die Oerter, wo die Strahlen hinkommen, auf dem Papier G. Q. I. S. ist die Breite des von dem Haar auf das Papier geworffenen Schattens. T. I. V. S. zwo Strahlen die ungekrümmt oder gerade zu auf das Papier einfallen auf I. und S. nemlich nach Wegnehmung des Haars. Dabey wahrzunehmen ist, daß das Haar eine stärkere Wirkung hat in den Strahlen, die nächst bey ihm durchpassiren, und geringer in die, so weiter von ihm hindurch passiren. Daher denn bekannt, daß des Haars Schatten viel breiter ist, als er seyn sollte, in Ansehung der Weite des Papiers von dem Haar. Herr Newton will hieraus, wie aus andern mehrern Proben schliessen, das Haar, und also auch andere Cörper, wirke in die nächst vorbeygehende Lichtstrahlen, und treibe sie auf die Seiten, daß der Schatte um so viel desto grösser heraus komme.

XLIX. Er nahm überdieß wahr, daß die Schatten aller Cörper / Metallen, Steine, Glases, Holzes ꝛc. an ihrem Bort drey gefärbte helle Kreise haben, gleich als ob sie mit vielerley Banden eingefasset wären. Der innere war nächst an dem Schatten dunkelblau, hernach hellblau, grün, gelb und roth ꝛc. Der zweyte und dritte, waren jeder inwendig blau, von aussen gelb und roth, aber bey weitem nicht so hell wie der erste. Gleich also wenn einer die Sonne ansiehet durch eine Feder oder schwarzes Band, so siehet er viel gefärbte Bögen, deren Ursache seyn die Schatten, welche von denen subtilen Zäserlein, oder Fädenlein mit ihren gefärbten Kreisen in den Grund des Augs geworffen werden.

L. Aus diesen und andern Erfahrungs-Proben übergibt Herr Newton zu bedenken, ob nicht alle Cörper in das in gewisser Weite von ihnen einfallende Licht wirken? Ob nicht diejenige Strahlen, deren Brechung ungleich, auch verschiedene Krümmungen leiden und hierdurch also von einander gesöndert werden, daß sie solche ordentlich gefärbte Kreise gestalten? Ob nicht die Lichtstrahlen, indem sie neben andern Cörpern vorbey gehen, etliche mal hin und her auf Schlangen- oder Wellenförmige Weise gekrümmet werden? Und zwar, ob bemeldte drey gefärbte Kreise herkommen von solchen dreyfachen Krümmungen? Ob nicht die einfallende, und von denen Cörpern zurücke prellende, oder durch sie gebrochene Lichtstrahlen anfangen gekrümmet zu werden, ehe sie zu denen Cörpern selbst kommen? Und ob nicht die Zurück-Bruchstrahlung und Krümmung der Strahlen von einer Kraft herrühren? Ob nicht die Cörper und das Licht gegen einander wirken, jene zwar durch zurückwerffen, brechen und krümmen, dieses durch Bewegung und Erwärmung der Cörper.

LI. Wer die Subtilheit der Farben und verschiedener da-

von waltender Meynungen einsihet, der wird mit Funccio de Coloribus Cœli p. 144. die göttliche Weißheit, welcher die Natur der Farben, die wir Menschen mit so grosser Mühe erforschen müssen, und zuletzt doch nicht gründlich erfahren können, völlig bekannt ist, erkennen: Die grosse Majestät des herrlichen Gottes preisen: seine Macht auskünden, als der den Himmel bekleidet mit viel farbigten Wolken/ und ihm einen Sack anleget zu seiner Decke. Jes. 50: 3. Ihn lieben, fürchten, auf ihn hoffen. Es hat eine jede Farbe ihren besondern Preiß und Nutzen: Es hat die göttliche Vorsehung die Erde bedecket mit einem grünen Kleide, weil dieß eine angenehme Mittelfarb, welche unsere Augen stärket, daher auch die Mahler, wenn sie mit gar hohen Farben umgehen, pflegen ein grünes Tuch vor sich zu henken, um ihre müden Augen wiederum zu erfrischen. So leuchtet insgemein die Nothwendigkeit und der Nutze des Lichts jedermann von selbst in die Augen: Wenn kein Licht wäre, so müßten ja wir Menschen, und alle Thiere in beständiger Finsterniß leben: Wie könnten sie finden ihre Nährung? Wie einander in der Noth beyspringen? Wie ihre Geschäfte verrichten? Wie die Schönheit des Himmels und andrer Geschöpften GOttes betrachten?

Das XV. Capitel.

Von denen a. unempfindlichen, oder verborgenen Beschaffenheiten.

I.

Ueber die bißher ausgeführten empfindliche Beschaffenheiten, die unsre Sinnen rühren, sind noch viel andere, welche anderst nicht als in und durch ihre Wirkungen bekannt sind, und weder von dem Gesicht noch Gehör, noch einigem andern Sinne können empfunden oder begriffen werden, welche daher auch b. verborgene Beschaffenheiten oder Eigenschaften heissen, nicht daß wir von ihnen gar nichts wissen, sondern, weilen die Schul-Gelehrte selbige vor unergründlich angesehen haben.

II. Diese Eigenschaften wollen wir nun, weil sie sehr zahlreich und verschieden sind in gewisse Ordnungen abtheilen, und in die erste diejenigen Sachen einschreiben, die eine natürliche Liebe

a. *Qualitates Insensibiles.* b. *Qualitates occultæ.*

Liebe und Freundschaft gegen einander zu haben scheinen, als da ist eine grosse Liebe der Hünern, und aller andern Thiere gegen ihre Jungen, der Pfauen gegen die Dauben, des Weinstocks und Oelbaums, des Magneten gegen dem Eisen, andrer an sich ziehender Dinge, welche gemeinlich Electrica heissen, als Agdstein, Siegelwachs, Agath, Mastix, Schwefel, des Glases selbst gegen andere beyliegende leichte Dinge, als Stücklein Papier, Stroh: wobey aber zugewahren, daß gleichwie der Magnet alsobald das Eisen an sich ziehet, die letzte benennte Cörper zuerst müssen gerieben, und dadurch gleichsam erwärmet werden, damit sie die vorgelegten Sachen anziehen. Hieher gehört auch, daß ein an dem einen Ende in das Quecksilber gehaltener güldener Drat in kurzer Zeit von dem Queckfilber durch und durch gedrungen, und so auch bald ein ganzer Schwamm von dem Wasser angefeuchtet wird, ob man schon nur den geringsten Theil desselben ins Wasser haltet; daß ferner ein auf dem vergifteten Biß zerriebener Scorpion das Gift nach gemeiner Redens-Art auszieht oder vertreibet; daß gleicher Weise der bekannte Schlangenstein, la Piedra della Cobra genennt, so in dem Haupt einer Indianischen Schlangen soll gefunden werden, das Gift aus allen Schlangenbissen heraus ziehet, und gleichsam in sich schlucket.

III. In die zweyte Classe kommen diejenige Dinge, welche einen natürlichen Haß oder Feindschaft unter und gegen einander zu haben scheinen; als da ist der Weinstock gegen dem Kohl, der Wolf gegen dem Schaaf; der Hund und die Katze, die Daube und der Sperwer, gleiche Poli des Magneten, welche einander fliehen oder wegtreiben. Hieher dienet, daß einige Thiere als Elephanten, Ochsen, welsche Hahnen durch das Anschauen der rothen Farbe gleichsam wütend werden; daß einige Menschen einen Widerwillen oder Abscheu haben von gesottenen Fischen, andere von Käse, Katzen, Mäusen; andere ein ausgezogenes blosses Schwert ohne Gefahr der Ohnmacht nicht ansehen können, wie dieß von Jacobo I. König in Engelland erzehlet wird: daß ferner das Queckfilber sich mit keinem andern flüssigen Dinge vermischen läßt: daß ein ermördeter Leichnam in Gegenwart des Mörders zu bluten anfängt.

IV. Zu der dritten Gattung gehören diejenige Dinge, die gegen und miteinander eine gewisse c. Mitleidenschaft haben, so daß wenn eins etwas angenehmes oder schmerzliches empfindet, das andere auch zu gleicher angenehmen oder widrigen Empfindung verleitet wird, oder mitleidet; wozu die meiste oben angeführte Beyspiele und andere mehr dienen: als, daß wenn einer gähnet, oder das Wasser läßt, andere auch zu bey-

c. *Sympathia.*

den diesen Verrichtungen, obgleich oft wider ihren Willen eingeladen werden, daß die Kirschen-förmige An- oder Muttermahl womit die Kinder etwann wegen einer starken Einbildung der Mutter behaftet sind, wenn sie an die Welt kommen, grün, roth, gelb werden, je nachdem die Kirschen selbst an den Bäumen ihre Farbe verändern: daß eine gute oder schlechte Lebens-Ordnung der Mutter gemeinlich auch ihre Wirkung an dem Kinde und dessen Gesundheit oder Verstand zeiget; daß wenn ein Ey zu der Zeit in dem Hause gebraten wird, wenn ein Huhn brütet, die bald formirte Hühnlein zu Grunde gehen: daß die Eüter der Kühen und Eingeweide der Menschen in Entzündung gerathen, wenn die Milch von jenen, oder der abgeworffene Unrath von diesen, mit feurigen Kolen beleget, oder gebraten wird: daß wenn eine gewisse Säite geschlagen wird, eine andere in gleich gestimmtem Instrumente auch anfängt sich zu rühren; daß viel nach einander stehende, mit Wein oder Wasser angefüllte Gläser auch eine Erthönung von sich geben, je nachdem das erste mit dem Finger in einen musicalischen Thon gebracht oder gestimmet wird. Sonderbar muß hier eingebracht werden das sogenannte sympathetische Pulver, und die Waffensalbe, derer beyder Gebrauch darinn besteht, daß, so man ein Messer, Pfeil, Degen, oder ein ander Instrument, womit einer verwundet worden, oder des Verwundeten aufgefaßtes Blut, mit gedachtem Pulver besprengt, oder zu gewissen Stunden ordentlich mit der Salbe verbindet, oder sonst an einem temperirten Orte sauber aufbehält, dadurch die Wunde selbst, obschon der Kranke weit von dannen entfernet ist, geheilet wird, als wenn er damit unmittelbar wäre verbunden worden.

V. In die vierte Classe zehle ich die d. natürlichen Widrigkeiten, wodurch zwey Dinge ganz auf widrige Weise afficirt werden, als da zur Zeit der Rosenblüte das Rosenwasser an seinem Geruch viel Abgang leidet; oder da Wein und Bier in denen Fässern trübe werden, oder aufgehen zu der Zeit, wenn die Reben oder Gersten blühen, und zwar mit dem Unterscheid, daß in Engelland zum Exempel die Canarische, Spanische oder Französische Weine früher oder später in einen Jast gerathen, je nachdem die Weinreben in besagten Ländern früher oder späther blühen; denen wir noch andere dergleichen Beyspiele beyfügen könnten, von deren Gewißheit wir noch nicht völlig versichert sind, als daß die Trummeln von Schaaf- oder Kälberfellen einen sehr schwachen Thon oder Laut von sich geben sollen, neben einer andern, so von Wolfsfellen gemacht ist.

VI. In

d. *Antipathia.*

VI. Zu der fünften Classe können gebracht werden, die sogenannte Bezauberungen durch Segensprechen; die Kraft der Liebes-Tränklein in Erweckung der Liebe; die Wirkung der e. angehängten Hilfs-Mitteln oder Zeichen; die Erweckung grossen Widerwillens oder Hasses in der Ehe, durch allerley Hexerey, so etwann in die Better gethan, oder unter die Thürschwellen vergraben werden: Die erlähmende Kraft des Zitterfisches; die Stillstellung der lauffenden Schiffe durch den kleinen Fisch f. Schiffhalter genannt; die Erweichung der Ochsen-Gebeine durch den Gebrauch eines gewissen Grases, welches Gramen offifragum, Beinbrecher genennt wird, und in Norwegen wachsen soll. Diese und andere dergleichen Sachen lassen sich zwar nicht alsobald kühnlich läugnen, aber auch nicht leicht glauben, indem des einen und andern betrügliche Falschheit bereits an Tag geleget worden ist.

VII. In die sechste Classe können eingetragen werden die Kräfte der Arzneyen, deren einige g. das Erbrechen erweckend, als lau Wasser, Oel, weiß Nießwurz, verschiedene Mittel, so aus Quecksilber und Spießglase zubereitet werden; Andere h. ausreinigend, nidsich treibend oder purgirend sind, als Rhabarber, Sennablätter, Jalap, Holder, Wolfsmilch, Coloquinten; Andere i. Harntreibend, als der Salzgeist, Salpeter, Limonen-Saft, Krebsaugen: Andere k. Schweißtreibend, als Schlangen-Pulver, Bezoar, Cardobenedicten-Wasser, Holdermuß, Hirschhorngeist, Schweißtreibend Spießglas; andere l. Herzstärkend und Giftvertreibend, als gute Wein, Zimmetwasser, Perlen-Pulver, Bezoardische Pulver und Tincturen, Rosenzucker, Violensaft, Orvietan und Theriac, Bezoar; andere m. Schlaf-verursachend und Schmerzen stillend, als Opium, Magsamen, Pilsen, Toback.

VIII. Diesen nützlichen Arzneyen oder Heilmitteln können wir beyfügen diejenigen Sachen, welche unter dem Namen des Gifts vorkommen, und unsrer Natur ganz zuwider sind, deßwegen auch selbige zerstören, als n. Mäusegift, Spießglas, Wolfswurz, Nießwurz, giftige Schwämme, Drachen, Schlangen, Kröten, wütender Thieren Biße, Spinnen, Scorpionen, wütender Katzen-Gehirne, pestilenzialische Dünste, von deren verwunderlichen Wirkungen itzt ein und anders soll beygebracht werden.

IX. Damit aber diese vorhabende Materie des Gifts und desselben Wirkungen gründlich gefasset werde, so ist unterschiedlich zu gewahren. 1. Daß oftmal was den Menschen tödtet,

e. *Amuleta.* f. *Remora.* g. *Vomitoria.* h. *Purgantia.* i. *Diuretica.* k. *Diaphoretica.* l. *Cordialia*, *Alexipharmaca.* m. *Anodyna, somnifera, opiata.* n. *Arsenicum.*

und ihnen als ein Gift ist, andern Thieren zur Arzney oder Nahrung dienlich seyn kann; ja auch unter den Menschen selbst können einige etwas giftiges mit geringerm Schaden zu sich nehmen als andere. Die Starren leben von dem Schirling, die Storchen von Schlangen und Kröten, die Hühner von Spinnen, und insgemein die Vögel von Raupen, welche Sachen alle uns Menschen sehr schädlich seyn: der Spinnen- und Scorpionen-Biß oder Stich ist diesen Thieren selbst ohnschädlich. So hat man auch erfahren, daß die Pferde und Schweine durch das Spießglas nicht nur nicht geschädiget, sondern gemästet und feist werden. 2. Haben giftige Sachen vielerley und seltsame Wirkungen in unsern Leibe, indem die meisten bald den ganzen Leib, bald nur das Angesicht oder die Schenkel aufschwellen machen, und überdieß ein Erbrechen verursachen, oder Zittern, Gichter, Aberwitz erwecken: andere auch starke Bauchflüsse, oder rothe Ruhren, wie die Cataputia; andere grossen Durst und Hitzen, innerliche Entzündung der Glieder, Grimmen, wie Mäußgift, Spießglas, Sublimat, Schlangen- und Natter-Biß: andere eine Unempfindlichkeit des Leibs, den Schlag, Lähmung, Stockung des lauffenden Geblüts, als der Schirling, und bald alle Arsenicalia: andere einen Schauer, Kälte und Schlafsucht einführen, als Wolfswurz, Eisenhütlein: andere den Harn blutend machen, wie die Spanische Mücken: andere das Geblüt aus allen Theilen des Menschen ausziehen, wie die Blutsauger: andere eine Schwerigkeit des Athems zuwegen bringen, wie die Silberglätt; andere das Blut dicke und stockend machen, wie der in die Adern eingespritzte Vitriol, auch etwann die Natter-Biß &c.

X. Insbesonder verdienen 3. unsere Verwunderung die seltsamen Wirkungen des Gifts von Tarantulen, einer gewissen Art Spinnen, welche eine Unempfindlichkeit der äussern Sinne, Aberwitz und den Tod selbst verursachen, wo man nicht geschwind beyspringt, und zwar so, daß die von diesem Gift angesteckte Menschen bey Erthönung eines gewissen, der Eigenschaft desselben Gifts entsprechenden Thons, in ein närrisches, und so heftiges Tanzen gerathen, daß sie dadurch in einen starken Schweiß kommen, und endlich gar in Ohnmacht hinsinken, und zwar unter währendem Tanzen einige sonderlich afficirt werden von der gelben, andere von der rothen, die dritten von grüner Farbe, einige vom Schimmern und Glanz der Waffen, andere von angefüllten Gläsern mit Wasser; die dritten von allerley Gebärden der Umstehenden, die sich anstellen, als ob sie mit einander fechten, oder auf Spanische Weise hochtrabend einhergehen. Bey wütenden Hundsbissen, welche oft erst nach Verfliessung etlicher Tage, Wochen und Monaten ihre

Wir-

Wirkung zeigen, ist dieß anmerkens-würdig, daß die von solchen wütenden Hunden gebissene Menschen grossen Durst und unsägliche Hitzen des ganzen Leibs erdulden, sich auch dabey einbilden, sie seyen selbst in Hünde verwandelt, und sich vor nichts mehrers fürchten, als vor dem Wasser, weil sie vermeynen, selbiges sey ganz voll rasender Hunde, die gegen sie schnappen.

XI. Es seyn 4. auch verschiedene Weisen, nach welchen das Gift uns ganz verschieden angreift, wohl anzumerken; als da einige Gift-Sachen durch den blossen Athem oder Dunst anstecken, oder gar töden, wie man von gewissen Gattungen Schlangen, Drachen, dem Eibenbaum, Eisenhütlein, Alprößlein, und andern dergleichen Bäumen oder Gewächsen erzehlet, welche nach gemeiner Sage diejenige vergiften sollen, die des Sommers unter ihrem Schatten schlaffen, oder sich bey deren angezündeten Holz erwärmen: hieher dienet die Geschicht von der berühmten Hundshöle (Grotta di Cane) bey Pozzuolo, im Königreich Neapoli, welche die Hünde oder Menschen, so hinein gelegt werden, gleichsam augenblicklich erstecket. Andere Gift-Sachen schaden so sie eingenommen werden in den Leib, als Mäusegift, Sublimat, die Wurzeln und Blumen von Eisenhütlein, die giftige und pestilenzialische Luft, das Katzenhirn, so etwann von schelmischen Wirthen den Gästen dargesetzet wird. Wiederum seyn andere Dinge, so durch zugefügten Biß, Stich, oder Wunden vergiften, Bienen, Wespen, Scorpionen, Nattern, Spinnen, welche gleichwohl von den Hünern allezeit, und etwann auch von Menschen selbst ohne Gefahr verschlungen werden. Endlich gibt es auch solche Sachen, welche durch blosses Anrühren das Gift beybringen, als einige Arten Schlangen, die Meerlunge rc.

XII. Gleichergestalt wirken 5. die Gift-Arzneyen nicht alle auf gleiche Weise: einige werden nur von aussen aufgeleget, die zerdrückte oder zerriebene giftige Thiere selbst, die Scorpionen, Spinnen, Tarantulen, Schnacken, Natterköpfe, der Schlangenstein, so aus China und Ost-Indien hergebracht wird, dürre Kröten auf die Pestbeulen geleget, Büchsen-Pulver in die Hemder und Kleider gesprengt: Andere müssen eingenommen werden, wie Theriac, Mandel-oder andere Oele; insbesonder ein Trank von Pappeln und Honig wider das Mäußgift: Wermuth und Entian-Wein wider den Schirling: Butter, Speck, und andere fette Sachen wider das Queckſilber, Spießglas, und andere Gift insgemein; Scorpion-Oel wider die Scorpionen selbst: Natternfleisch und Pulver wider das Natter-Gift. Wiederum helffen andere durch die Einathmung, als schwefelichte angezündete Dinge zur Pest-

zeit. Einige Sachen sollen das Gift vertreiben durch blosse Anhängung an den Hals, wenn den Erzehlungen des gemeinen Volks allezeit zu glauben.

XIII. Endlich ist auch dieß zu bemerken, daß die allerschärfsten Gift, so sie unter andere Sachen, als Oel, Butter, Milch, Malvasier, Salz, Erden vermischet, oder sonsten durch Chymie verändert werden, selbst zur Nahrung und heilsamen Arzney dienen können, gleich wir dessen genugsame Beyspiele haben an dem Schweißtreibenden Spießglas, dem Mäusegift selbst, so mit Salpeter figirt und gereiniget, ein sonderlich gut Mittel ist wider alte verderbte Schäden, und den Krebs: der Hiucca Indica, einem Gewächse, so in den Americanischen Inseln Cuba, Hispaniola, wachset, dessen giftiger Saft durch Kochung den besten Essig und Honig-süsse Speise abgibt, und dessen sonst giftige Wurzel gedörrt und zu einem gesunden nahrreichen Brod gemachet wird.

XIV. Wenn wir nun nach vorhergegangener historischen Erzehlung der verborgenen oder unempfindlichen Beschaffenheiten uns wenden zu Vernunftmässiger Auflösung derselben, so werden wir finden, daß nach Cartesio alle heutige Naturbetrachter einhellig so wohl diese unempfindliche, als oben erklärte empfindliche Beschaffenheiten herführen aus ganz gleichen Ursachen, nemlich aus verschiedener Gestalt, Grösse, Bewegung, Zusammenfügung der kleinsten Theilen, und dazwischen liegender Löchlein, in Betrachtung, daß beyderley Gattungen cörperlich sind, und aber in- oder bey der Materie anders nichts anzutreffen ist, als derselben Zertheilungen in grössere und kleinere Gestaltung, Sönderung, Bewegung. Wenn hiemit die Untersuchung und Auslegung der empfindlichen Eigenschaften nicht übel gerathen, so sollen wir nicht wie einsten die Schul-Lehrer, an Erforschung dieser unempfindlichen Eigenschaften verzagen, weil beyder ganz gleiche Anfänge seyn.

XV. Man muß freylich zugestehen, daß man in Erforschung der empfindlichen Eigenschaften viel leichter und gewisser fortschreiten kann, weil die äusserlichen Sinne selbst auf diesem Wege der Erforschung als gute Wegweiser können gebraucht werden; desto mehr Ursach aber hat man in Erklärung der unempfindlichen Beschaffenheiten alle Behutsamkeit zu gebrauchen, verschiedene Erfahrungen zusammen zu halten, alle Umstände wohl zu erwegen und zu vergleichen, und wohl zu betrachten, wie sie mit einander und mit denen vorhin erkannten Grund-Wahrheiten zusammenstimmen: Auf diese Weise werden wir uns aus denen sonst hierbey vorfallenden Schwierigkeiten oder Irrgängen leicht heraus wickeln, und zu erwünschtem Zwecke ge-

gelangen. Damit aber die eigentliche o. Weise verborgene Sachen zu ergründen desto besser bekannt werde, so wollen wir selbige bey Ausführung einer bereits obengedachten Sympathie zweyer gleich gestimter Säiten als in einem Beyspiele zeigen. Hier müssen wir erstlich der Wirkung versichert seyn, welche darinn bestehet, daß wenn eine Säiten eines Instruments stark geschlagen wird, eine andere und gleiche auf einem andern gleichgestimmten Instrumente auch zu schlagen anfängt, ohne daß sie berührt wird. Wer nun diese Wirkung bedächtlich überleget, der wird sich bald bescheiden können, daß diese letztere Bewegung dem gleichgestimmten Instrumente sey mitgetheilet worden, durch einen Cörper, der von der gerührten ersten Säiten in eine Bewegung gebracht worden ist; weil aber zwischen beyden Säiten kein anderer Cörper ligt als die Luft, die wir bereits oben tüchtig gefunden haben den Schall fortzuführen, so könnten wir alsobald mit Rohault sagen, daß diese blosse auf eine gewisse Weise geschwungene und zum andern Instrument fortgetragene Luft diejenige Säiten beweget, die zu gleichen p. schwingbaren Aufhüpfungen wegen gleicher Stimmen geneigt ist. Es kömmt aber ein anderer Umstand zuerwegen vor, welcher zeiget, daß diese angegebene Grund-Ursache nicht zulänglich sey, allermassen gedachte Erfahrung nur angehet, wenn das andere stille Instrument auf dem Tische lieget, nicht aber, wenn es frey aufgehänget ist, woraus denn alsobald kann abgenommen werden, daß zu dieser Wirkung auch etwas beytrage die Bewegung der beyden ganzen Instrumenten, und des unterliegenden Tisches, welche alle in gleich zitternde Bewegung gerathen, und zuletzt nur diejenige Säite schlagen machen, die zu gleicher Bewegung geneigt ist. Dieser Schluß wird noch zum Ueberfluß daher bestätiget, daß die vorhabende Probe nicht angehet, wenn an statt des blossen Tisches ein anders weiches und zum Zittern untüchtiges Corpus unter denen Instrumenten lieget. Und eben dieser Grund hat auch Platz und entdecket uns die Ursache einer andern seltsamen Begebenheit, da nemlich viel nacheinander stehende mit Wasser angefüllte Gläser auch eine Resonanz von sich geben, wenn das erste seine Stime hören läßt.

XVI. Damit wir aber mit gleich glücklichen Erfolge aus der kleinsten Theile Gestalt, Bewegung, Anstossung, und zwischenliegenden vielfältigen Löchlein, auch in Erforschung anderer unempfindlicher Eigenschaften fortschreiten, und deren wahre oder wenigstens wahrscheinliche Ursachen anzeigen, so müssen wir Achtung geben: 1. Daß aus einem Cörper subtile Theilgen ausfliegen, an andere Cörper anstossen, und in selbige wegen Gleichheit der Löchlein sich eindringen, oder von der äussern Luft eingedrücket werden, sich daselbst sammeln und in Form einiger Tröpf-

o. *Methodus.* p. *Vibrationes.*

lein, als eines Schweisses erzeigen können; woraus denn die Herausziehung des Gifts vermittelst der Schlangen-oder Krottensteine, zerriebenen Scorpionen, Wespen sich erklären läßt. Wenn hingegen aus einem festen Cörper subtile Theilgen in solcher Menge ausfliegen, daß dadurch die zwischen stehende Luft ausgetrieben, weggejagt, oder in ihrer elastischen Kraft geschwächt wird, und also die äussere Luft Anlas hat ihre schwer druckende und elastische Kraft in einige beyliegende Cörper auszuüben, und selbige an die erstere anzudrücken, so ist aus diesem einigen Fundament die anziehende Kraft des Magneten und anderer magnetischen Cörpern, als Agdstein, Siegelwachs leichte zu verstehen. Denn daß zu zweyer Cörper Herannäherung oder Zudrückung gegen einander mehr nicht erfordert werde als die Schwäch-oder Wegnehmung der zwischenliegenden Luft, beweiset eine einfältige Probe eines hohlen Rohrs, in welchem zwey hölzerne Cylindri geschwind gegen einander anrücken, so bald die Luft in der Mitte durch eine Luftpumpe oder sonst ausgezogen wird. Wenn aber zwey Cörper einander gleichsam fliehen oder von einander weichen, als da sind zwey gleiche Poli des Magneten, so kann man die Ursache dessen in der Ungleichheit der Löchlein, und gegen einander gleichsam streitenden Cörperlein suchen, wodurch dasjenige, so frey oder ungehindert sich bewegen kann, von seiner Stelle weggetrieben wird.

XVII. Wenn 2. zwey neben einander liegende Cörper die Theile eines dritten zu ihrer Nahrung oder Erhaltung zugleich annehmen, das eine aber leichter, geschwinder, und gleichsam begieriger als das andere, so muß hieraus folgen, daß, wenn jenes die gemeine Nahrung in grosser Maas an sich ziehet, dieses darben oder abnehmen müsse: Gleichwie es in der Kaufmannschaft oft geschiehet, daß etwann einer eine gewisse Fabrik durch sonderbare List zu seinem eigenen Nutzen mehr als aus Haß gegen andern Kaufleuten an sich ziehet, diese andere nothwendig Schaden leiden, oder zu Grunde gehen müssen: Also wenn wir sehen, daß die Weinreben neben dem Köhl nicht wohl wachsen oder zunehmen, sollen wir dieß nicht einigem Haß oder Feindschaft beyder dieser Gewächse zuschreiben, sondern vielmehr die Ursache herleiten von inwendiger luftiger oder löcheriger Gestalt des Kohls, durch welche der meiste verhandene Nehrsaft angezogen, oder eingedrücket wird, da indessen die dürre, magere und dichte Zäserlein der Weinreben desselbigen mangeln müssen.

XVIII. Wenn ins Gegentheil 3. sich zuträgt, daß eins von beyden neben einander stehenden Gewächsen nur denjenigen Theil verhandener Nahrung häuffig an sich ziehet, welcher sonst verhindert, daß der bessere und füglichere Nehrsaft nicht

leicht in die Löchlein des andern kann getrieben werden, so ist ja kein Wunder, daß beyde neben einander desto besser fortkommen, oder wachsen, wie wir dieß sehen an dem Myrrten- und Feigenbaum, Oelbaum und Weinstock. Also wenn ein durstiger ungedultiger Schluckbruder aus einem Geschirr neuen Weins in der Eile den Schaum und andere oben aufschwimmende Unreinigkeiten vorher wegsürflet, so ist kein Wunder, wenn die übrige den bessern und gesündern Theil des Weins bekommen. Und so pflegen wir allhier zu sagen, daß das beste in der Ziger-Suppe hinten nach kömmt.

XIX. Gleichwie auch 4. eine auf die Erden geworffene, und wieder zurückspringende Balle leichte Sachen, als Stroh, Federn, Sandkörnlein, so ihro ankleben mit sich zurücke bringet, also können die von einigen Cörpern ausgehende, und wiederum zurücke kommende Cörperlein vermittelst ihrer etwelchen Schleimerigkeit, oder auch elastischen Kraft, andere geringe im Wege liegende Sachen mit sich nehmen, also daß aus diesem Grunde nach Gassendi Anleitung des Magneten und anderer electrischen Cörpern Anzieh-Kraft wohl könnte erkläret werden.

XX. Ist 5. weder unmüglich noch schwer zu fassen, daß aus gewissen Dingen einige kleinste Cörperlein in grosser Menge ausgehen, und durch die Luft oder den Himmel selbst einen sehr weiten Weg fortgeführt werden, (wie wir dessen oben ein Exempel gehabt haben an dem auf den Küsten von Provence und Spanien wachsenden Rosmarin) aber mitten auf diesem Wege einige Cörper antreffen, in deren Löchlein sie sich wegen Gleichheit der Gestalt leicht eindringen, und allerley verwunderliche Wirkungen ausüben können. Hieraus lassen sich einiger massen verstehen die sonst erstaunliche Wirkungen von dem sympathetischen Pulver, Waffensalbe und anders mehr, so oben nahmhaft gemacht worden, von deren Wirkungen aber man noch nicht völlig vergwissert ist.

XXI. Wenn wir 6. Achtung geben auf die vielfältige Weisen, nach welchen die vorkommende Dinge, als Licht, Schall, Farben, Gerüche unsere sinnlichen Werkzeuge, und in den Nerven logirende sinnliche Geister berühren, und uns dabey erinnern, wie selbige durch Kraft der Einbildung so wohl in denen unvernünftigen Thieren, als Menschen in geschwinder Zeit durch den ganzen Leib beweget werden, so lassen sich ja leicht wahrscheinliche Ursachen derjenigen Wirkungen finden, welche durch die Nerven der Mutter in einer starken Einbildung zu dem Kinde gebracht werden, und dorten als in einem zarten leicht beweglichen und veränderlichen Cörperlein sich erzeigen.

XXII. Endlich 7. ist noch dieß unter denen General-Re-

geln anzumerken: Weilen verschiedene Cörper auch andere und andere Formen, Gestalten, Bewegungen, Zusammenfügungen ihrer Theile haben, so kann leicht geschehen, daß, wenn die Theilgen des einen Cörpers sich mit den Theilgen eines andern vermischen, und jener Stillstand oder Ruhe grösser, stärker ist, als dieser Bewegung, und diese auch still stehen müssen, und also ins Gegentheil daß von stärkerer Bewegung der einen auch die andern aufgemuntert oder in Bewegung gebracht werden; und also diese von jenen, und jene von diesen auf unzehlige Weise, und in unzehligen Graden verändert, geschwächet, beweget werden können, welches insgemein betrachtet zur besondern Auslegung der Arzneyen, giftigen oder Gift-austreibenden Dinge trefflich dienen wird.

XXIII. Aus diesen sieben Haupt-Quellen können nun unzehlige Brünnlein oder Bächlein abgeleitet, d. i. genugsame Ursachen hergeholet werden zu besonderer und wahrscheinlicher Erklärung so vieler seltsamer Sachen, die bereits oben erzehlt worden, oder sonst in der Natur vorkommen. Also, wenn einer die Wirkungen eines Erbrech-Mittels, die Aufstossung des Magens, und darinn enthaltener Dinge, und des vorhergehenden nagenden Schmerzens aufmerksam vergleichet mit der subtilen, zäserichten Gestalt des Magens, durch deren ordentliche Zusammenziehung die enthaltene Speisen nicht über sich, sondern allgemächlich nidsich durch den untern Magen-Mund in die Gedärme gedrückt werden, so wird er leicht darauf kommen können, daß die kleinere Theile eines Erbrech-Mittels von solcher spitziger Art seyn müssen, welche die sehr empfindlichen Zäserlein des Magens stechen, rupfen, angreiffen, daß die in ihnen enthaltene Geister aufgeweckt, und zu geschwinder Ein- oder Zusammenziehung gedachter Zäserlein gereitzet werden, gleichwie das Wasser nothwendig, und mit Gewalt in die Höhe spritzen wird, wenn ein damit angefüllte Blasen mit den Händen zusammengedrückt wird. Und auf solche Weise muß man, nach Anleitung des subtilen Engelländers Thomä Willisii, die Wirkungen aller andern Arzneyen lernen verstehen und erklären.

XXIV. Weilen auch unser Leben, und dessen Erhaltung in mässiger Bewegung des Geblüts und der Geistern bestehet, so ist leicht zu fassen, wie durch beygebrachtes Gift das Blut und die sinnliche Geister entweder in übermässige Bewegung, und so zu reden in eine Raserey gerathen, oder aber ihre mittelmässige Bewegung verlieren, und durch beyde Wege das Leben selbst in gröster Gefahr stehet ausgelöschet zu werden; Daher denn durch die Gift-Arzneyen in dem ersten Falle die allzustarke

Bewegung gehemmet, in dem andern aber die allzuschwache aufgemuntert werden muß.

XXV. Gleichwohl wollen wir zu desto besserer Erklärung obangezogener Gift-vertreibender Sachen unterschiedlich anmerken: 1. Daß die mineralischen Gift, Mäußgift, Arsenicum, Spießglas, Quecksilber, wohin alle andere Gift können gebracht werden, starke und durchdringende Kräfte haben, in Durchfreß- und Auflösung auch der dichtesten Metallen, welches ohne eine geschwinde Bewegung und spitzige stachlichte Gestalt der kleinsten Theile nicht zugehen kann: In Betrachtung dessen sollen wir uns nicht verwundern, daß durch Beybringung dergleichen Gifts, das Geblüt in allzu starke Bewegung, und die Geister in Raserey gerathen, nach derselben Verfliegung oder Austreibung aber nothwendig eine Unempfindlichkeit folget; daß von allzugrossen Jast der Geister und des Geblüts eine Aufschwellung des ganzen Leibes oder einiger Theile entstehet; von unordentlicher, ungehaltener, oder uneingeschränkter Bewegung der Geister, Krampf, Aberwitz oder Verlierung des Verstands, endlich nach geschehener Auswütung ein schwacher Puls, Frost und Erkältung des Leibs, Schlaffsucht und dergleichen erfolget: Endlich daß von Durchfressung und gleichsam Durchgrabung oder Durchbrechung der kleinsten Puls-Aederlein in den Nasen, Ohren, Augen, die Auslauffung des Geblüts, in andern Theilen des untern Leibs, als Magen, Gedärmen, Wasserblatern, Blutflüsse, Blutspeyen, Blutharnen, Grimmen, Durchfressung der Därme verursachet wird.

XXVI. Wenn wir zum 2. wissen, daß es verschiedene Grade der Wärme und Bewegung des Geblüts, der Stärke oder Schwäche des Magenhebels gibt, daher die Straussen Eisen, die Hunde Beine, die Vögel Steinlein und Glas verdauen, oder wenigstens abetzen, und ohne Schaden vertragen können, daß wiederum der Wein des einen Menschen Natur gesund, eines andern aber zuwider ist: so fällt es uns auch nicht schwer zu fassen, wie ein Ding der einen Gattung Thieren ein Gift, der andern aber unschädlich, oder gar eine Arzney seyn könne.

XXVII. Weilen 3. ohne allen Zweifel in verschiedenen Gift-Sachen auch verschiedene Grade oder Stuffen der giftigen Kraft sich finden, wie wir sehen, daß je ein Wein stärker oder hitziger ist als der andere, so können wir ohnschwer begreiffen, wie einige derselben von so durchdringender Kraft seyn können, daß ihre Dünste oder ausrauchende giftige Theilgen durch blosses Anrühren, oder die Einathmung der Luft, sich durch die äusserste Löchlein der Puls- oder Blut-Adern in der Haut, Lungen, Magen, mit dem Geblüte und den Geistern ver-

vermischen, und traurige Händel erwecken können. Da hingegen andere, so fix, und tieffer eingewickelt, daß sie anderst nicht als durch Vermischung und den ordentlichen Weg des Milch- oder Nehrsafts zu dem Geblüt, und von dannen zu den sinnlichen Geistern können gebracht werden; Einige auch so schwach sind, daß, wenn sie nicht in grosser Maas eingenommen, und in dem Leibe noch mehr zertheilt und aufgelöset werden, eine sehr geringe Wirkung haben.

XXVIII. Was insbesonder die seltsamen Wirkungen der Tarantulen, und zwar diejenigen, die sie mit andern Gift-Sachen gemein haben anbelanget, so müssen selbige aus obigen Grund-Säzen erläutert werden; diejenige Wirkungen aber, so dieser Art Spinnen insbesonder zukommen, und durch die Musik vertrieben werden, können aus andern und oben bereits gelegten Fundamenten zugleich erkläret werden. Weilen nemlich bekannt ist, daß der Thon anders nichts ist als eine zitternde Bewegung der Luft, so durch die Ohren den sinnlichen Geistern mitgetheilet wird, und wir wiederum wissen, daß von zwo gleichgestimmten Säiten eine die andere leicht in Bewegung bringt, obgleich nur die eine berührt wird, da wir auch überdas bey uns selbst erfahren, daß eine Musik oftmals unsern ganzen Leib zittern machet, so können wir ja leicht sagen, daß sie das Geblüte und die Geister bewege, die Löchlein der Haut aufschliesse, und denen giftigen Theilgen Gelegenheit gebe, durch den unter dem Tanzen eingebrachten Schweiß aus dem Leibe wegzufliegen. Weil ferner unverborgen ist, daß verschiedene Menschen nicht einerley Beschaffenheit des Geblüts, der Geister und Nerven haben, auch nicht einerley Gattung Gift in allen Tarantulis ist, so ist leicht zu erachten, daß ein gewisser musicalischer Thon sich eher zu einer Gattung Gifts, als zu einer andern schicket, die vielleicht einen stärkern oder schwächern Thon zu ihrer Bewegung und Austreibung erforderte, oder eher diese Gestaltsame der Geister aufweckte als eine andere. Wenn nun durch viele Erfahrungen der einem Gift angemessene Thon einmal ist gefunden worden, und eben derselbe vielmal auf oder nach einander widerholet wird, so ist kein Wunder, daß die dadurch aufgemunterte Geister je mehr und mehr in die Mäußlein einfliessen, und vor sich selbst so wohl, als durch Hülfe des auch in Bewegung gebrachten Gifts alle Glieder des Leibs zum Tanzen veranlassen; wie wir auch sehen, daß gesunde Menschen durch die Musik zum Springen und Tanzen bewegt werden.

XXIX. Die Ursachen der wütenden Hundsbisse, und der darauf folgender schlimmen Zufälligkeiten können auf folgende Weise begreiflich gemachet werden. Daß 1. das Wüten

oder Rasen der Hunde in ihnen selbst entstehet von einem ausserordentlichen Jast des Geblüts und der Geister, welches etwann durch stinkende, faule ansteckende Speise und Trank veranlasset, und vielleicht durch die gallsüchtige hitzige Natur der Hunde selbst, oder durch grosse Sommerhitze befördert worden ist. 2. Daß durch den Biß dieses Gift dem Geblüt und den Geistern des gebissenen mitgetheilt wird, woraus denn gleicher Weise entstehen ein grosser Jast, Erhitzung des ganzen Leibs, unauslöschlicher Durst, Unordnung der Geister, Verrückung des Verstands. 3. Daß in und mit dem Biß selbst, wobey insgemein sich grosse Schrecken mit einfinden, der Einbildung des Menschen stark eingedrücket werde die Gestalt und Bildniß des beissenden Hunds, welche hernach bey leichten Anlåsen des lauffenden Wassers, lautern Gläsern, Spiegeln, in denen man seine eigene Bildniß sihet, sich wiederum dem Gemüthe vorstellet. 4. Da nun auf solche Weise der Kranke sich einbildet in dem Wasser einen oder viel wütende Hunde zu sehen, ist kein Wunder, daß er das Wasser scheuhet und fliehet. 5. Daß aber dieß rasende Hundsgift etwann lang sich in dem Leibe eines Menschen aufhaltet, ehe es sich in seinen Wirkungen äussert, dessen können unterschiedliche Ursachen angegeben werden, als die geringere Stärke des beygebrachten Hundsgifts selbst, wodurch nicht alsobald die ganze Massa des Geblüts, und sinnlicher Geistern mögen bewegt oder entzündet werden; die Abwesenheit anderer zur Wirkung etwas beytragender Ursachen, als eine kalte Natur, kalte Witterung; wie wir sehen, daß auch andere Krankheiten und Feuersbrunsten lange können zurüsten, ehe sie völlig ausbrechen.

XXX. Die Wirkungen der Arzneyen wider das Gift sind aus gegebenen Ursachen auch nicht schwer zu finden, oder zu fassen. Denn was erstlich diejenigen Heilmittel betrift, die das Gift an sich saugen oder ziehen, so haben wir oben bereits die Ursache dessen gefunden bey gleichgeförmten Löchlein, und können wir diese Anziehung oder Einschluckung gar füglich vergleichen mit einem Schwamm, Fließpapier oder andern dergleichen Wasser und Dünste an sich nehmenden oder einschluckenden Dingen. Oelichte, fette, schmutzige Sachen, als Butter, Speck, widerstehen dem Gift, indem sie die spitzigen, stachlichten Gift-Theilgen einwickeln, oder die allzustarke Bewegung hemmen oder stillen. Flüchtige Schweißtreibende Sachen machen, daß die giftigen Theilgen durch die Löchlein der Haut ausrauchen oder ausgejagt werden. Bewahrungs-Mittel vor dem Gift helffen entweder auf besagte Weisen, oder treiben die giftige faule Dünste ab, als dieß thun angezündte schwefelichte

Sa-

Sachen, oder schlucken sie in sich, daß sie daher nicht können in unsere Leiber kommen.

XXXI. Die giftige Sachen sind an und für sich selbst nicht böse, sondern nur in Ansehung unsers Leibs, und fügen demselben Schaden zu aus lauter Güte, oder aus allzustarker, geschwinder, durchdringender Bewegung. Daher wenn diese ihre Bewegung gehemmet, oder ihre stachlichte Gestalt stumpf gemachet wird, so ist kein Wunder, daß sie ihre schädliche giftige Natur verlieren, oder gar dem Gift widerstehen; gleichwie auch die allerstärksten Weine gesund sind, wenn sie nur mässig gebraucht werden.

XXXII. Daß zur Zeit der Rosenblüthe das Rosenwasser weniger riechet als sonsten, kommt entweder daher, weil die durch die Luft zertheilte Gerüche bereits die Nasen so eingenommen, daß die geringere Bewegung der aus dem Wasser aufsteigenden Theilgen nicht so wohl kann empfunden werden, als sonsten, oder weil von denen durch die Luft häuffig fliegenden Rosengeistern diejenigen so in dem Rosenwasser gestecket sind, allzu stark aufgeweckt, und zum Ausrauchen bewogen werden: wie denn auch glaubwürdig, daß die von blühenden Weinreben ausrauchende subtile Geister, so die Luft, und also auch die Keller anfüllen, die fixere Theile des in Fässern liegenden Weins aufwecken, und durch starke Bewegung in einen Jast bringen.

Das XVI. Capitel.

Von der natürlichen Cörper a. Stelle und b. Währung.

I.

Die Zeiten und Räume, Tempora & spatia, seyn wahre Oerter, darinn sie selbst, und alle Cörper liegen. In der Zeit ist alles in Ansehung der Ordnung, wie eins auf das andere folget, und jedes seine gewisse Zeit währet begriffen; in dem Raum aber in Ansehung der Lagerstelle, wie eins gegen dem andern ligt. Nach diesen unbewegten, beständig gleichen Oertern werden alle Bewegungen der Cörper ausgemessen. Nevvt. Princ. p. 7.

II. Jedermann weiß, daß alle natürliche Cörper unter und zwi-

a. *Situatio.* b. *Duratio.*

zwischen einander liegen, und daher je eines gegen dem andern eine gewisse Stelle oder Ort hat; wie wir insgemein sehen, daß bald alle feste Cörper inner den flüßigen als allgemeinen Gehaltern liegen, als die Fische im Meer, Flüssen, die Kräuter, Thiere und Menschen in der Luft, diese ganze Erdkugel, die Sonne, die Sternen und Planeten in dem flüßigsten Himmel. Und diese Dinge zwar so fern sie viel Cörper in sich enthalten, werden ein c. allgemeiner Ort, so fern sie aber nur ein einiges besonders Corpus unmittelbar einschliessen, ein d. eigener besonderer Ort genennet.

III. Und diese Benennung der Oerter bleibet nicht allein bey den flüßigen Cörpern, sondern wird auch von den festen gebraucht. So sagen wir, daß der Wein in der Kanne, oder dem Glase, das Wasser in dem Troge, als ihrem eigenen besondern Orte, viel Menschen in einer Stuben, viel Geschirre in einer Küche oder Werkstatt, viel Bürger in einer Stadt, Bauren in einer Landschaft, als in einem gemeinen Orte seyen: Woraus denn alsobald zu sehen, daß ein Corpus zu gleicher Zeit in zweyen Orten, einem eigenen, und einem gemeinen seyn kann, als der Wein in einer eignen Kanne, aber zugleich in einem fremden Keller.

IV. Nicht nur aber sollen flüßige Cörper gehalten werden gegen feste, oder diese gegen jene, sondern auch flüßige, und feste gegen feste in Ansehung der Stellung. Also ist die Sonne weiter von uns als der Mond entfernet, und je ein Planet näher bey uns als der ander; auch ein jeder Planet bald näher bey uns, bald weiter von uns; die Fixsternen gleichsam unendlich entfernter von uns, als die Planeten. Der Mond bleibet fast allezeit in gleicher Weite von der Erden, und so die Satellites von dem Jupiter und Saturno; Oel, Wasser, Brandtwein, können niemal so vermischet werden, daß nicht das Oel über dem Wasser schwimme, und hergegen unter den Brandtwein sinke, und über diese alle ist die Luft, über die Luft der Himmel.

V. Nirgends aber kann man eine so herrliche und nothwendige Weise, Stellung oder Ordnung der Theilen sehen, als in der kleinen Welt, dem menschlichen ja allen lebendigen Leibern der Thieren und Gewächsen. Diese einzige Betrachtung ergetzet unsre Gemüther vortrefflich, vermehret unsre Wissenschaft unglaublich, und führet uns gleichsam bey der Hand zur Erkenntniß und Verehrung der göttlichen Allmacht, Weißheit, Vorsehung und Güte. Also lieget das Haupt, und in demselben die vornehmsten Sinne samt dem Gehirn zu oberst, das Herz und die Lunge in der Brust, der Magen, die Leber, die Nieren in dem untern Leibe, alles aus besondern Ursachen. Ja so viel Theile

c. *Locus communis*, d. *Locus proprius*.

und Theilgen sich in unserm Leibe befinden, so viel Beweißthümer haben wir von göttlicher Kraft aus blosser Betrachtung der Stellung.

VI. Die alten und neuen Natur-Gelehrte zerzanken sich heftig über die Natur des Orts, verfallen aber endlich auf einen blossen Wortstreit, der folgender massen könnte verglichen werden. Wenn die Frage oder Betrachtung vorfällt, wo ein Cörper sey? so ist es nach der Erinnerung des Cartesii sonderbar zu thun um die Stelle desselben Cörpers gegen andere umstehende oder liegende, weit entlegene oder unmittelbar umgebende Cörper; und so ferne ist es dem Aristoteli auch erlaubt gewesen, den Ort eines Dings also einzuschränken, daß dadurch verstanden werde die e. Fläche eines, oder vieler unmittelbar umgebenden Cörpern. Wenn wir aber nicht nur die äussere Fläche eines Dings, sondern die ganze Substanz, alle innere und äussere Theile in Betrachtung ziehen, so werden wir Epicuro, und allen so wohl alten als neuen Atomisten gestehen müssen, daß durch den Ort ein gleich grosser Platz mit dem Cörper selbst könne und müsse verstanden werden, z. E. ein solcher Locus des Weins wäre die ganze Haltung, Fassung oder Aushölung eines Glases, Fasses, die Höhe, Breite und Länge.

VII. Newton unterscheidet den Raum, Spatium in absolutum & relativum, jener allgemeine Raum ist und bleibet allezeit gleich und unbeweglich; durchdringlich, unzertrennlich, ewig und unendlich: Ob aber ein solcher Raum in der That sey, darum bekümmert man sich nicht, so wenig als die Mathematici untersuchen, ob es wirkliche Geometrische Zirkel, Triangel 2c. gebe? Spatium relativum ist eine solche Abmessung des erstern, welche von einem gewissen Orte oder Puncten anfängt; ein solches ist die Luft oder der Himmel-Raum in Ansehung oder Gegenhaltung der Erde. Beyde seyn an Grösse und Gestalt gleich, ändern sich aber in der Zahl; denn wenn die Erde fort beweget wird, so ist der Raum oder die Ausdehnung unsre Luft, welche gegen der Erden gehalten allezeit gleich ist und bleibet, bald in dem Theile des allgemeinen Raums, bald in einem andern. Der Ort ist ein Theil jenes grossen Raums, welchen ein Cörper einnimmet, und kann betrachtet werden in Ansehung des Raums absolutè oder relativè, mit oder ohne Gegenhaltung. Locus absolutus ist ein Theil des Spatii absoluti, und Locus relativus ein Theil des Spatii relativi: welchen so wohl hier als dort ein Cörper einnimmet. Ich sage, es ist der Ort ein Theil des Raums, nicht aber situs corporis, die Lagerstelle eines Cörpers oder dessen äussere Fläche: denn gleich viel

e. *Superficies corporis ambientis.*

viel Materie nimmt einen gleichen Theil des Raums ein; eine Kugel, welche gleich viel Materie hat mit einem Würffel, nimmet hiemit einen gleichen Raum ein, obgleich die äussern Flächen ungleich sind. So ist denn Locus internus der innere Ort, der eigentliche, wahre Ort eines Cörpers, und Locus totius idem cum summa locorum Partium, der Ort eines ganzen Cörpers gleich mit der Summe aller Oertern aller und jeder Theile; eben wie auch Motus totius idem est cum summa Motuum omnium partium, die Bewegung eines ganzen Cörpers gleich ist mit der Summe aller besondern Bewegungen jeder Theile.

VIII. Gleichwie aber die Haltung eines Cörpers gegen einem, oder vielen andern in Ansehung des Orts uns Anlas gibt zu vielen angenehmen und nützlichen Betrachtungen, also wenn wir die Cörper untereinander vergleichen in Ansehung der Zeit, oder ihrer Währung, so werden wir auch eine und andere nützliche Schlüsse davon ableiten können. Es bleiben oder währen einige Cörper lang, ja allezeit als z. E. die Sonne, die Irr- und Fixsternen, welche von Anfang der Welt biß auf diesen Tag sind, ja wie es scheinet, bis zum Ende der Welt währen werden; andere kleinere Cörper hingegen, die wir zum Exempel auf dieser bewohnten Erden antreffen, erreichen zu gewisser Zeit das Ende ihres Wesens, oder Bleibens, und je eins zwar geschwinder oder langsamer als ein anders. Unter den Thieren leben bald am längsten die Raben und Hirsche, unter den Gewächsen mögen einige die Winters-Kälte aushalten, und also auf viel Jahre hin ihr Leben fortsetzen, die wir daher auch f. beständige Gewächse heissen, andere aber sterben alle Jahre bey herannahendem Herbst oder Winter ab, welche daher g. jährliche Pflanzen genennet werden, ja einige währen nur einen Tag, als gewisse Blumen.

IX. Obschon auch insgemein angemerket wird, daß grosse Cörper länger währen als kleinere, wie zu sehen an Eichbäumen, die gehalten werden gegen den Kirsch- und Weiden-Bäumen; an Elephanten und Pferden, so die in Vergleichung kommen mit Hasen und Königlein: so ist doch dieß keine allgemeine Regel, auf welche allezeit sicher zu bauen, allermassen viel andere Exempel das Widerspiel bezeugen.

X. Mithin ist gewiß, daß feste und dichtere Cörper vor flüssigen, harte vor den weichen, zähe vor den wässerigten, dürre vor den feuchten allezeit länger bestehen, wenn nemlich in dem übrigen keine Ungleichheit ist. Die Beine sind ja dauerhafter als das Fleisch; Metall als Holz, ein lebendiger Stamm eines Baums als ein abgehauener Stumpf, Marmor als Sand- oder

f. *Plantæ perennes.* g. *Annuæ.*

Pimsstein, von Stein aufgerichtete Palläste als leimerne arme Hütten. Oel und Harz wird der Sonnenhitze viel länger widerstehen als Wasser, und dieß länger als Schnee, ein alter und zusammengedrückter Schnee aber länger als ein frischgefallener. Eicheln und Kastanien kann man eine längere Zeit aufbehalten als Aepfel und Biren, und diese länger als Pflaumen oder Kirschen.

XI. Obwohlen nach einer gemeinen Redens-Art nichts so bald vergehet wie der Rauch, womit daher auch unser Leben ganz füglich verglichen wird, so nehmen doch die Naturkündiger wahr, daß die Flamme des Feuers, welche kaum einen Augenblick bestehet, viel geschwinder vergehet oder verschwindet. So sind auch die weissen Wölklein die des Sommers in blauer Luft daher fliegen, und sich zu grosser Belustigung eines curiösen Zuschauers gar bald aus den Augen verlieren, von kurzer Dauer.

XII. Man bemerket aber nicht nur einen grossen Unterschied in Ansehung der Währung was die natürlichen Cörper selbst betrift, sondern auch was ihre Eigenschaften anlanget, indem die Grösse oder andere empfind- und unempfindliche Beschaffenheiten von längerer Haltung in den einen, als andern Cörpern seyn. So spüren wir zum Exempel, daß der Gewürzen Geschmack und Gerüche viel länger bleiben als der Blumen und Früchten hiesiger Landen; einige Farben seyn beständig, andere in geschwinder Zeit vergänglich, und so fortan.

XIII. Gleichwie die Natur-Weise was den Ort betrift, nicht einstimmig sind, so wissen sie sich ebenfalls nicht wohl fortzuhelffen, wenn die Frage vorkömmt, was die h. Zeit sey? so daß viel gelehrte Männer mit Augustino haben bekennen müssen, sie wissen nicht was die Zeit sey. Zuletzt kömmt man wiederum nach langem Forschen und Disputiren endlich darinnen überein, daß die Zeit nicht sey ein von den Cörpern selbst abgesöndertes Wesen, sondern nur bestehe in blossen Gedanken, oder in der Einbildung des Gemüths. Die Zeit oder Währung eines Dings ist demnach anders nichts als eine Fortsetzung der Existenz desselben, weilen nun bekannt, daß diese kein abgesöndertes Wesen von dem Dinge selbst ist, so wird auch folglich die Zeit nichts anders seyn. Also hat die Zeit auch angesehen der hocherleuchtete David, wenn er zu seinem Trost in seinem Gebät diese Versicherungs-Worte von sich hören läßt: O HErr / du bist mein GOtt: Meine Zeit / mein ganzes Wesen, mein Leib, mein Schicksal, mein ganzes Ich stehet

in

h. *Tempu[s]. Si nemo ex me quærat, quid sit Tempus, scio, si quærenti explicare velim, nescio.* Augustin. XI. Confess. Cap. 14.

in deiner Hände. Ps. 31: 15. 16. Dabey ist aber wohl zugewahren, daß wir insgemein mit Aristotele für die Zeit selbst das Maße derselben, für Jahr, Monat, Wochen, Tag, den Lauf der Sonnen und des Monds, als beständiger und in ihrer Bewegung unveränderlicher Cörper zu nehmen pflegen. Daher muß die Zeit wohl unterschieden werden in absolutum verum & Mathematicum, welche allezeit gleich fortgehet, und die wahre eigentliche Währung ist: und in relativum apparens & vulgare, wie sie von uns Menschen nach andern sichtbaren Dingen abgemessen wird, deren wir uns auch bedienen an statt der wahren Zeit: Solche gemein-übliche, bald genaue, bald ungleiche Zeit seyn die Minuten, Stunden, Tage, Jahre, welche, wie sie in gemeiner Uebung gebraucht werden, ganz ungewiß und ungleich seyn: dahero sie von denen Stern-Erfahrnen müssen verbessert, und nach der eigentlichen wahren Währung der Cörper abgemessen werden, welches durch gute Perpendickel-Uhren und die Beobachtung der Finsternissen, so bey des Jovis Trabanten sich zutragen, geschiehet. Nevvton Princ. p. 5. 7. Alle Bewegungen, womit wir die Zeit abmessen, können geschwinder oder gemächlicher gehen: Ja es ist vielleicht kaum eine Bewegung in der ganzen Natur, welche durchaus gleich gehe: deßwegen müssen die Stern-Erfahrne, um dem tempori absoluto näher zukommen, sich mit ihren Æquationibus helffen, wodurch sie die sonst ungleiche Bewegungen der himmlischen Cörpern zu vergleichen, oder also vorzustellen trachten, als ob sie aus einem Mittel-Punct auf eine allezeit gleiche Weise geschehen würden.

XIV. Was die obenerwehnten Phänomena des Orts und der Zeit anlanget, so ist insgemein anzumerken, daß der Grund von dem gewissen Ort und der Stelle eines jeden Cörpers, so wohl jener grossen Kugeln in der grossen und der kleinen Theilgen in dem Menschen als der kleinen Welt, unter und gegen einander, einig und allein herzuleiten sey von dem Gebrauch, Nutzen oder Endzweck eines jeden Dings. Alle Natur- und Sternerfahrne kommen darinn überein, daß nicht nur die Erde samt dem Monde, sondern auch alle übrige Planeten die Wärme und Erleuchtung der Sonne vonnöthen haben, und eben deßwegen ist die Sonne als die Brunnquell des Lichts und der Wärme, in mitten unter den Planeten und diese nahe oder weit davon, je nachdem eines jeden Natur und Beschaffenheit es erfordert. Gleich also liegt das Herz, als der Lebens-Fürst in der kleinen Welt, nicht zwar in mitten des Leibs, sondern in der Brust, und zwar aus besondern Ursachen, vornemlich wegen seines Nutzens, welcher darinn besteht, daß das Geblüt aus dem Herzen in alle auch die kleinsten Theile des Leibs gespritzt oder getrieben werde. Aus

dieser Betrachtung könnte das Herz nicht gesetzet oder geleget werden in das Haupt, oder in die Füsse, denn so hätte eine grössere Gewalt müssen angewendet werden, das Geblüt zu den äussersten oder entferntesten Theilen des Leibs zu treiben; noch minder dienlich wäre es gewesen diesen so edlen Theil in mitten des Leibs, bey dem Nabel zu logiren, denn so wäre zwar das Geblüte leichter getrieben worden in die Füsse, aber schwerlich in das Haupt, wohin sonst als in die Höhe alle Bewegung mühsamer zugehet; als nidsich.

XV. Daß insgemein die festen Cörper inner den flüssigen gleichsam schwimmen, davon können so wohl End-als wirkende Ursachen angegeben werden. Wie könnte der Schall der Glocken zu den Ohren gebracht werden, wenn nicht zwischen der Glocke und unserm Ohre die flüssige Luft wäre? Wie könnte wohl das Sonnen-Licht einen so unermeßlich weiten Weg biß zu unsern Augen fortgeführt werden, als durch den flüssigsten Himmel? ja wie könnten die Menschen und Thiere leben ohne die Ein-und Ausathmung, das ist ohne Luft, die Fische ohne Wasser? Wer überdieß in Betrachtung ziehet die Art oder Natur der Flüssigkeit, der flüssigen Cörpern innerliche Bewegung, Ausbreitung und Schwere, der wird bald sehen, daß die festen Cörper von denselben nothwendig müssen umgeben werden, und so aus der Natur der festen Cörpern und Zusammenhaltung aller ihrer Theile leicht fassen, wie dieselben in den flüssigen können enthalten werden.

XVI. Wer auch aus obigem gelernet hat, wie flüssige, wässerige Dinge aus solchen Theilen bestehen, die unter sich selbst in beständiger Bewegung sind, und gar leichtlich von einander können zertrennet werden; daß hergegen in harten, dicken, zähen, dürren und festen Cörpern eine feste Zusammenhaltung aller Theile, mehrere Einwicklung und Ruhe sey, dem wird nicht fremd vorkommen, daß jene von kürzerer oder geringerer Währung als diese sind; weil jene durch weit geringere Gewalt können zertheilet, oder aufgelöset werden, als diese.

XVII. Je grösser auch ein Corpus ist, oder je mehr es Theile hat, je langsamer und schwerer ist auch desselben Zertrennung, weil nemlich die äussere zertrennende Sachen grössern Widerstand finden in dickern und grössern als kleinern Cörpern. Die Sonnen-Wärme wird viel eher einen kleinen als grossen Hauffen Schnee auflößen, wie wir dieß sonderlich gewahren können, in den hohen Alpen, da oftmals so grosse Schnee-Lauwinen in die Thäler hinunter stürzen, die den ganzen Sommer durch nicht können geschmelzet werden. Was aber die grosse Welt-Kugeln und ihre beständige Währung belangt, so muß diese aus der Natur der Schwerigkeit, durch welche

in einem grossen Sonnen- oder Fixsternen- oder Planeten-Wirbel alle Cörper gegen dem Centro zudrücken, erklärt werden: welches aber bey einem andern Anlas füglicher wird darzuthun seyn.

XVIII. Wenn wir endlich diese vorhabende Materie zu unsrer Erbauung anwenden wollen, so mangelt es uns an genugsamen Anlas nicht. Wir haben oben bereits aus der Betrachtung der Absichten der natürlichen Cörpern uns selbst den Weg gebahnet zur Erkenntniß einer unendlich weisen Vorsehung und Regierung; nun führet uns auch die besondere Logirung oder Stellung eines jeden Cörpers an zur Bewunderung und Lobpreisung eines allmächtigen, allweisen und allgütigen Schöpfers und Erhalters aller Dinge. Wir haben oben ein doppelt Exempel von der Sonne in der grossen, und dem Herzen in der kleinen Welt angeführt: Dergleichen gibt es noch unzehlig viel hin und wieder in der Natur. In unserm menschlichen Leibe allein haben wir dessen so viele Beweißthümer, als Theile desselben sind; weniger, aber genugsame Beyspiele geben uns an die Hände die Logirungen der Zähne, insbesonder der vordern und hintern, oder Backenzähne, der Crystallinischen Feuchtigkeit in dem Auge, der Knorspeln in Beinen und Gläichen, des Kröses zwischen den Därmen ꝛc.

XIX. Wer also die Währung natürlicher Cörper nur ein wenig aufmerksam betrachtet, der wird alsobald bewogen werden, den allgütigen Gott zu erkennen, und alle Augenblicke zu preisen. Denn, gleichwie weder die unförmige, noch die geförmte, oder gestaltete Materie, noch einiger natürlicher Cörper, noch auch die ganze Natur, sich selbst, oder nur einigen Theilen das Wesen hat geben können, wie oben zur Genüge bewiesen worden, also werden diese Dinge alle eben so wenig, ja noch weniger, die Erhaltung oder Währung derselben Wesenheit geben oder mittheilen können: denn es ist hier wohl anzumerken, daß eine nicht geringere, aber wohl noch grössere Kraft erfodert wird, etwas das wirklich ist, in seinem Seyn und Wesen zu erhalten als zu verschaffen, daß etwas so nicht ist, auf einmal entstehe, oder das Wesen bekomme. Denn weilen der gegenwärtige Augenblick nicht nothwendig vom vergangenen, noch von dem zukünftigen, und so der künftige Augenblick nicht von dem gegenwärtigen abhanget, (denn sonst müßte folgen, daß ein Ding, das sein Wesen hat, allezeit gewesen wäre, und allezeit seyn würde,) so folget nothwendig, daß ein Ding, das jetzund ist, oder sein Wesen hat, dasselbe auch in eben dem Augenblicke verlieren würde, wenn nicht eben diese allmächtige Kraft, die ihm das erste Wesen verliehen hat, alle Augenblick dasselbe ihm wiederum schenken würde: woraus denn folget, daß diejenige Kraft

so einmal ein Ding erschaffen, eben diejenige und allmächtige Kraft sey, welche dasselbe erhaltet.

XX. Man muß aber das, was so eben gesagt worden, nicht dahin mißdeuten, als wenn ein jedes Corpus alle Augenblicke vernichtet, und denn aufs neue wiederum erschaffen würde, sondern es ist die Erhaltung eigentlich zu reden, eher eine Verhinderung oder Entfernung der künftigen und sonst nothwendig folgenden [1]. Zernichtung, als eine neue Hervorbringung der vernichteten Sachen; wiewohl eine gleich grosse Kraft erfordert wird, ein Ding, welches zernichtet werden sollte vor dem Untergang bewahren, und aus nichts etwas hervor bringen. Daher kann man mit gutem Grunde sagen, daß zum Exempel das gestrige und verlohrne Leben heut, ja alle Augenblick, wiederum von Gott erneuert und geschenket werde.

XXI. Es soll auch niemand gedenken, als ob dieß göttliche Wohlgefallen die einmal erschaffene Dinge eine Zeitlang zu erhalten, oder vor der Zernichtung zu bewahren, also zu verstehen sey, daß GOtt alle und jede Augenblick durch eine neue Wirkung seines Willens die vorstehende Vernichtung verhindere oder verhüte; sondern, welches anderstwo auch eingeschärft worden, es erstreckt sich eine einige Wirkung des göttlichen Willens auf alle Ort und künftige Zeiten hinaus; also daß, weil es ihm einmal gefallen zu ordnen, daß dieß oder jenes Ding in dem oder diesem Augenblick anfangen soll sein Wesen zu bekommen, und so viel Jahre, Monate, Wochen, Tage, währen, dieß auch hernach unfehlbar ohne einige Hindernisse geschehen müsse.

XXII. Endlich muß man auch dieses nicht unberührt vorbey lassen, daß dieser allmächtige erhaltende Willen Gottes in der Natur, oder den natürlichen Cörpern zwar niemal etwas würke ohne ein natürliches Mittel, woraus aber keineswegs kann geschlossen werden, daß diese Mittel etwas wirkliches zu Erhaltung anderer Cörper beytragen, zumalen deren Erhaltung selbst von dem göttlichen Willen herrühret, und also alle Ehre der Erhaltung allein GOtt zukömmt. Es hat nemlich der allweise und allmächtige Schöpfer aller Dinge die Materie und ihre Bewegung erschaffen, oder hervor gebracht, ohne ein zwischenkommendes Mittel einer andern Bewegung, und so bedient er sich nun eben dieses erschaffenen Mittels der Bewegung wiederum nach seinem freyen Willen zu diesen oder jenen Wirkungen oder Verrichtungen, die in der ganzen Natur sich zutragen. Also, wenn wir sagen, daß die Erde oder andere grosse Welt-Kugeln durch Mittel der Schwere und Druckung aller Theile gegen dem Mittelpunct sich erhalten, so müssen wir auch wissen, daß eben

1. *Annihilatio.*

eben diese Kraft der Schwerigkeit, oder eben diese Druckung aller Theile einer Kugel gegen dem Mittelpunct, oder eben dieses Mittel zu Erhaltung dieser erstaunlich grossen Welt-Kugeln anders nichts sey, als oftbelobte Bewegungskraft Gottes, welche allein alles in allem, und aller Orten wirket. Und dieses ist auf gleiche Weise zu verstehen von allen Mitteln, dadurch alle auch die kleinste Cörper in ihrem Wesen erhalten werden.

Das XVII. Capitel.

Von vielfältigen a. Aenderungen der natürlichen Cörper, und derselben Beschaffenheiten oder Eigenschaften insgemein.

I.

Es wird der Fortwährung und Unveränderlichkeit der natürlichen Cörper und ihrer Beschaffenheiten die Veränderung oder b. Veränderlichkeit entgegen gesetzt, wodurch nemlich ein Ding ganz oder um etwas anders worden, als es zuvor war. Denn bisdahin ist kein Ding in der Welt gefunden worden, welches gänzlich keiner Aenderung unterworffen sey, oder seyn könne. Obwohl jene grosse in der freyen Himmel-Luft umher schwimmende Welt-Kugeln, als Sonn-Irr-und Fix-Sternen in ihrem Wesen von Anfang der Erschaffung bis auf itzo unverändert geblieben, und so lange bleiben werden, bis die erhaltende göttliche Kraft sich ihnen entziehen wird, so verändern sie sich doch täglich und augenblicklich in Ansehung ihrer Stelle und Bewegung; und ist diese Erdkugel, die auch von Anfang der Welt biß itzt bestanden, so wohl in ihrer äussern Fläche, als innern Theilen tausenderley Aenderungen unterworffen, wie wir dieß alle Jahre, Monate, Wochen, Tage und Stunden mit Augen sehen, und mit andern Sinnen begreiffen können, welche Aenderungen wir von weitem, so wir des Monds oder der Sonne Einwohner wären, nicht gewahr werden könnten, und daher man so wohl, als aus andern Ursachen auf diese Gedanken gerathen, daß auch die Sonne, der Mond und die übrige Sternen, eben so viele Aenderungen in ihren Theilen ausstehen, ob wir gleich derselben nicht gewahr werden.

a. *Mutationes.* b. *Mutabilitas.*

II. Indem wir uns vornehmen die wichtigsten in denen natürlichen Cörpern sich zutragenden Veränderungen in gewisse Gattungen oder Ordnungen einzutheilen, welche hernach insbesonder müssen ausgeführet werden, so müssen wir erstlich und vornemlich gedenken der c. Bewegung, oder Aenderung des Orts, durch welche ein Corpus ohne Veränderung der Grösse, Gestalt oder Zufälligkeiten von einem Orte zu dem andern getragen, oder geführet wird. Diese Gattung Aenderung oder örtliche Bewegung, wenn sie schon der ganzen Erdkugel nicht zukommen sollte, so ist doch gewiß, und allezeit in acht zu nehmen, daß die grössern und kleinern Theile derselben bewegt werden: Wie zu sehen in den Erdbidmen, Bewegungen der Elementen, Luft, Wassers, Feuers, Menschen, Thieren.

III. Eine zweyte Gattung der bey den natürlichen Cörpern sich ereignenden Aenderungen ist, wenn die sonst bewegte, oder stille liegende Cörper eine oder andere Beschaffenheiten verlieren, und hingegen andere annehmen, dadurch sie denn nicht neue, oder andere Cörper, sondern nur anders werden; daher diese Gattung der Aenderung Alteratio bey denen Natur-Gelehrten heisset. Diese nun kan so vielfältig seyn, als vielerley Gattungen der empfindlichen und unempfindlichen Beschaffenheiten, ja als viel Grade derselben sind. Exempel gibt es nicht nur in dieser untern Elementarischen Welt, da gleichsam stündlich und augenblicklich sich in der Luft abwechseln Kälte, Wärme, Tröckne und Feuchte, das Wasser bald geschwinder, bald sänfter, daher fließt, bald trüb und finster ist, bald hell und durchsichtig; die Erde mit ihren Gewächsen uns itzt in einem angenehmen grünen Kleide vorkömmt, und bald wiederum bleich und traurig aussiehet; zugeschweigen der so vielen Aenderungen, so sich in unserm eigenen Leibe, Geblüte und Geistern ohne Aufhören zutragen: sondern es werden auch verschiedene Aenderungen in der obern grossen Welt, und denen daselbst herum schwimmenden grossen Kugeln wahrgenommen, als da sind die gewöhnliche Abänderungen des Lichts und Schattens in dem Monde und andern Planeten; der Sonne grössere Klarheit, oder helleres Licht, und bald darauf folgende einige Dunkel- oder Finsterheit, die vorkommende sogenannte Finsternissen mit allen ihren Umständen.

IV. Eine dritte Gattung der Aenderung gehet nicht an das Ort, oder die Beschaffenheiten überhaupt, sondern nur die Grösse, da nemlich etwas grösser oder kleiner wird. Beyspiele gibt es wiederum mehr als genug. Und mehrere zwar in dieser untern nahe vor uns liegenden Welt; als in überlauffenden, oder bald eingetrockneten Flüssen, Bächen, Brünnen, Wolken, Kräu-

c. *Motus, seu mutatio localis.*

Kräutern, Thieren, Menschen und deren Theilen. Obwohl wir auch in jenen grossen Welt-Kugeln wegen allzugrosser Entfernung keine merkliche Ab-oder Zunehmung spüren, so ist doch wahrscheinlich, daß solche Aenderungen eben so wohl dort oben, als hie unten sich zutragen, sonderlich wenn wir die neue Sternen und Cometen, die gleichsam in augenscheinliches Abnehmen gerathen, biß sie sich gar aus unserm Gesichte verlieren, unter benannte grosse Welt-Kugeln rechnen. So gewahrete man auch in letzt-verwichenem Jahrhundert, daß die Sonnen-und Mondes-Flecken bald grösser und breiter, bald dünner und kleiner geworden; daß aber die Planetische Cörper selbst uns etwann grösser, etwann kleiner vorkommen, rühret nicht daher, daß ihnen an wirklicher Grösse etwas zukomme oder abgehe, sondern von ihrer weitern Entfernung oder Annäherung zu der Erden.

V. Die gröste Aenderung geschiehet endlich, wenn ein natürlicher Cörper sein Wesen, Form oder Gestalt völlig verlieret, und folglich ein ganz neues oder anders Corpus wird, weil durch natürliche Kräfte kein Ding überall kann zernichtet werden, daher die Schul-Lehrer wohl gesagt, daß d. des einen Anfang des andern Untergang sey. Und diese letzte Gattung der Aenderung heissen wir eine e. Verderbung; in denen lebendigen Cörpern insbesonder den f. Tod, und die darauf folgende g. Zeugung in denen beseelten Dingen, das h. Leben. Beyspiele gibt es so viel, und öfters, daß es unnöthig seyn wird viele zu erzehlen: Wir Menschen werden davon so oft überzeuget, so oft wir an unsere Sterblichkeit gedenken, oder jemand zu Grabe tragen sehen. In der obern Welt gibt es gar wenig dergleichen Verderbungen und Zeugungen, gleichwohl aber auch etliche, als da ist der Untergang der Sonnenflecken, und der Aufgang der sogenannten Sonnenfackeln, der Cometen-Schweif.

VI. Wiewohl in das künftige, oder in folgenden Capiteln die Lehre von der Bewegung in erforderlicher Weitläuffigkeit, oder auch in beliebter Kürze ausgeführt werden soll, so dienet doch vorher, und insgemein zu wissen, daß Aristoteles alle Gattungen der Aenderung so in natürlichen Cörpern sich zutragen, unter dem allgemeinen Wort Κίνησις, oder Bewegung verstanden habe, und dieß zwar nicht ohne Grund, weil gewiß ist, daß keine Aenderung ohne eine örtliche Bewegung der innern Theile geschehen könne. Daher obwohl die Verfolger der Aristotelischen Welt-Weißheit viel Censirens hierüber haben, so ist kein Wunder, daß die von Aristotele selbst gegebene

d. *Corruptio unius est generatio alterius.* e. *Corruptio.* f. *Mors.* g. *Generatio.* h. *Vita.*

bene Beschreibung der Bewegung schwer und dunkel herausgekommen ist, weil sie nemlich nach dieses grossen Weltweisen Meynung allen Aenderungen hat gemein seyn müssen. Diese Definition aber verhaltet sich also; 1. die Bewegung oder Aenderung ist eine Wirklichkeit dessen, was auf dem Weg oder in dem Gang ist, weiter fortgeführt oder bewegt zu werden; und läßt sich gar wohl von der Bezüchtigung der Falschheit befreyen, und endlich also erklären, daß sie allen Meynungen der neuen Natur-Gelehrten kann zugeeignet werden.

VII. Insbesonder ist von der örtlichen Aenderung oder Bewegung der Cörper von einem Ort in ein anders dieß anzumerken, daß solche zukomme, so wohl der bereits formirten Materie, wie sie jetzund angetroffen wird, als der unförmigen, wie sie anfänglich mag gewesen seyn, da hingegen andere Gattungen der Aenderung nur alleine denen formirten, und aus vielen Theilen zusammengesetzten Cörpern zustehen. Daß auch die kleinsten Theile der Materie durch blosse Kräfte der Natur nicht merklich können geändert werden, weil sie also von GOtt selbst durch eine unmittelbare allmächtige Hand sind ausgearbeitet worden, und aber die aus selbigen Theilen bestehende grössere Cörper durch Mittel der von GOtt selbst in die Natur gebrachten Bewegung mancherley Aenderungen ausstehen können. Worauß wir bald sehen, daß die natürlichen Cörper vermög der von GOtt geordneten natürlichen Gesetzen unterweilen ihren Ort abändern, oder, eine örtliche Bewegung haben müssen, weil nemlich in der Natur sich solche Cörper und Dinge befinden, deren Natur oder Wesen in einer geschwinden Bewegung der kleinsten Theile bestehet, als Feuer, Wärme; weilen wir wiederum wissen, daß in der Natur eine druckende Kraft oder Schwere so wohl der flüssigen als festen Cörpern gegen dem Mittelpunct der Erden ist, hergegen eine elastische Kraft, so jener Schwerdruckenden widerstehet, vielerley Bewegungen des Lichts, Schalls, Geruchs, welche Sachen alle ihre Bewegung nicht vollstrecken oder ausüben können, ohne Anstossung oder Austreibung anderer Cörper, die nahe dabey stehen, oder weit entlegen seyn.

VIII. Weilen aus obigem bekannt, daß die verschiedene Beschaffenheiten in vielfältiger Gestaltsame der Cörperlichen Theilen bestehen, so ist leicht zu erachten, daß durch derselben vielfältige Versetzung, innerliche Bewegung, Zusammenfügung oder Zertheilung, nothwendig allerley Aenderungen entstehen,

1. *Motus est actus ejus, quod est potestate sive potentia, qua tale est.*

hen müssen, daß auch von Wegnehmung einiger Theile, oder Ansetzung und Eindringung anderer, eine Vermehrung oder Vergrösserung, oder hingegen eine Verminderung geschehe.

IX. Wer auch nur ein wenig Achtung geben will auf die Gewalt des Feuers, in ober- und unterirdischen Feuersbrunsten, auf die elastische Kraft der Luft, dadurch auch die festeste Cörper zertheilt und zersprengt werden können, auf die Gewalt der Schwere, dadurch ein sonst kleiner Stein, so er von einem hohen Thurm herab fällt, grossen Schaden verursachen kann; auf die schädliche und erstaunliche Wirkungen, so die Einwohner unsrer Alp-Gebürgen von den Schnee-Lauwinen jährlich erfahren; auf andere und andere natürliche, alles was sich ihnen widersetzet, zertrennende und umkehrende Kräfte; wiederum auf viele an sich selbst geringere Kräfte, die aber durch Länge der Zeit unglaublich vermehret werden, und daher denn entsetzliche Wirkungen verursachen, als da das harteste Eisen von der Luft, oder an derselben verrostet, und durchgefressen wird, die Thüren und Läden von denen eingeschlichenen wässerigen Dünsten aufschwellen, oder sich erweitern rc. Wer, sage ich, auf erzehlte und andere in der Natur vorkommende Kräfte Achtung gibt und ein wenig nachdenket, der wird sich nicht verwundern, auf was Weise die innere Gestalt der natürlichen Cörper gänzlich aufgelöset oder zertrennt werden, und deren Untergang oder Verderbung erfolgen könne.

X. Obwohl auch dieß gewiß ist, daß so wohl jene grosse himmlische Welt-Kugeln, als diese untere Elementarische Erden-Kugel natürlicher Weise, oder durch natürliche Kräfte, nicht können verderbt oder zu Grunde gerichtet werden, und deßwegen mit Fug k. unveränderliche, unverwesliche Cörper heissen, so ist wiederum nicht minder ungezweifelt wahr, daß, gleichwie die ganze Natur, oder das Welt-Gebäude und dessen Erhaltung von dem einigen allmächtigen Willen Gottes herrührt, also zu Verderbung, ja auch Vernichtung benennter grosser Welt-Cörper mehrers nicht erfordert werde, als die Aenderung des göttlichen Willens, die Aufhebung der schwerdruckenden Kraft in den Sonnen-Erden- oder andern Wirbeln.

k. *Immutabilia, incorruptibilia.*

Das

Das XVIII. Capitel.

Von denen Veränderungen, welche die natürlichen Cörper im Schmelzen, Festemachen, und andern dergleichen Begebenheiten auszustehen haben.

I.

WEil ein jeder Wissensbegieriger die Abtheilung und Erklärung derer in vorhergehenden Capiteln bedeuteter Veränderungen insbesonder zu vernehmen verlangen wird, so wollen wir anfangen von denen sogenannten Alterationen, und insbesonder von den Veränderungen der Cörper in Ansehung der Flüssigkeit und Festigkeit, das ist, von Flüssigmachung oder Schmelzung fester, und von der a. Festmachung flüssiger Dinge. Und zwar wollen wir keine andere Grund-Sätze zu Auflösung vorkommender Begebenheiten brauchen, als die oben bey Anlas der Flüssigkeit und Festigkeit sind beygebracht worden, wie es sich bald zeigen wird:

II. Feste, oder widerstehende Cörper können flüssig, oder gar flüchtig werden, nicht alle aber auf einerley Weise, einige durch gelinde Wärme, als Eis, Schnee, Wachs, Butter, Oel; andere anderst nicht als durch eine starke Hitze oder Flamme, als Metall, Glas, Kiselstein: die dritten durch Anschüttung oder Vermischung flüssiger Dinge, als Salz, Zucker mit Wasser. Das Wasser selbst rauchet oder dämpfet endlich aus durch grössere oder geringere Wärme. Hier sehen wir erstlich ganz klar, daß zur Flüssigmachung, oder Schmelzung dieß nothwendig ist, daß die Theile eines festen Cörpers von einander zertrennet, und unter einander in Bewegung gebracht werden, entweder durch blosse flüssige Bewegung des Wassers, oder durch die kleinste feurige Theilgen, welche denn diejenigen Cörper in Flüssigkeit geschwinder und leichter bringen, deren Theile bereits in einiger Bewegung, oder nicht so fest an einander halten, als Butter; langsamer aber und schwerer die Metalle, Steine, als deren Theile grösser, schwerer, fest auf einander halten, ja in einander gleichsam eingewickelt sind.

a. *Coagulatio.*

III. Besonderbar sind Anmerkenswürdig die seltsamen und verwunderlichen Wirkungen der Sonnenstrahlen, welche durch die neu-erfundene Brenn-Spiegel und Gläser in einem Punct zusammengebracht nicht nur die festesten Metalle, sondern alle andere bisdahin der grösten Hitze unüberwindliche härteste Dinge, als Federweiß, Talk, in einem Augenblick schmelzen, und flüssig machen. Worüber aber ein Naturweiser sich nicht sonderlich verwundern soll, weil auch einzele von der beweglichsten Substanz der Sonne ausgehende Strahlen die vorkommenden irdischen Theile in Bewegung bringen mögen, und folglich unzehlig viel dergleichen Kräfte in einem Punct versammelt anderst nicht als unermeßliche, und gleichsam ungläubliche Wirkungen ausüben können.

IV. Nicht nur aber machet das Feuer auch die festesten Cörper flüssig, sondern auch viele derselben flüchtig. Bekannt ist die leichte und beständige Ausrauchung des Wassers, dadurch oft ganze Flüsse aufgetrocknet werden: das Bley kann durch die Chymie in Gestalt eines Rauchs in die Höhe getrieben werden, so daß es auch in der Luft zerfliegt. Das Queckfilber ist zwar das schwerste Corpus nach dem Gold, gleichwohl wissen wir aus der Erfahrung, daß es sehr leicht durch geringe Wärme zum ausrauchen gebracht wird: worüber wir uns aber nicht verwundern werden, wenn wir gedenken, daß eben diejenige Feuers-Kraft, so die zähe an einander haltende Theile der Metallen zertrennen und in kleinste Stücklein zertheilen kann, auch solche abgelösete Theilgen leicht in die Höhe zu treiben vermögend seyn werde.

V. Als ein sonderbares Exempel der Flüssigkeit ist anzumerken der Alabaster oder Gips, denn so derselbe rein zerstossen, und gesiebet in einem kupfernen Geschirr über das Feuer gestellet wird, so wird er nach und nach aufgehen und fliessen, so daß auch ein weisser Rauch davon aufsteiget, da aber das Pulver ob es schon flüssig scheinet, gleichwohl trocken bleibt. Diese Bereitung des Gips gibt sonderbar klärlich zu verstehen, daß die Flüssigkeit anders nichts sey, als eine Bewegung der kleinsten Theile, weil auch hier die festen Cörperlein oder Stäublein selbst in solche flüssige Bewegung gerathen.

VI. Es werden aber nicht alle Cörper mit gleichem Feuer in gleicher Zeit zum Schmelzen gebracht: indem das Gold, ob es wohl das schwerste und dichteste unter allen Metallen ist, doch leichter fliesset als Eisen und Erz, Silber leichter als diese zwey letztere, Kupfer eher denn Eisen, Bley als Zinn, und also in berührten Exempeln allen je das dichteste vor dem luftigern. Kiselstein und Crystall schmelzen schwerlich ohne Zusatz des Salzes, ausser durch Hülfe einer gar starken vermittelst

der Brenn-Spiegeln in die Enge getriebenen Flamme, da hingegen Schwefel, Wachs, Butter, Unschlitt gar leicht fliessen, oder vergehen. Es ist auch dieses nicht vorbey zu gehen, daß Butter, Wachs, Pech und dergleichen von gleicher Wärme langsamer zergehen als Bley, welches also zu verstehen, daß in verschiedene Geschirre über gleiches Feuer gleich grosse Stücke Bley und Wachs gesetzt werden müssen; da wird man nach völliger Zerfliessung des Bleys, in dem Wachs oder Butter, noch einige Stücklein finden, die noch nicht wirklich geschmolzen sind. Die Ursache dieser letztern Begebenheit ist, daß zwar die Löchlein in dem Bley enger, als im Butter, die ästichten Theile aber des Butters auf wunderlichere, und verwirrtere Weise in einander gewickelt sind, so daß die innere Theile eines grossen Stücks von dem Feuer nicht können berührt, oder geschmolzen werden, ohne daß die äussere zuvor weggearbeitet sind. Ueberdieß ist zu bemerken, daß ein Stück Bley, wenn es einmal in eine zum Schmelzen genugsame Hitze gebracht worden, geschwinder in allen seinen Theilen beweget und in Fluß gebracht wird, um so mehr, weil dieses Metall einen höhern Grad der Hitze fasset als der Butter. Daher wir sehen, daß ein Stück Bley, wenn es einmal anfängt schmelzen, bald hernach überall zusammenfällt. In dem übrigen müssen oben gedachte und verschiedene Grade der Tüchtigkeit zum Schmelzen erklärt werden nicht nur aus der grössern oder engern Weite der Löchlein, sondern auch aus der bequemern oder untüchtigern Gestalt derselben zur Einlassung der kleinsten Feuer-Spitzen. Wo auch das blosse Feuer ein festes Corpus nicht mag in Flüssigkeit bringen, da dienen die spitzige, salzigte Zacken gleichwie Keile zu Zertrennung und Flüssigmachung der festesten Theile, wie zu sehen in Schmelzung der Kiselsteinen. So müssen wir uns auch nicht verwundern, daß die Goldschmid zu deutlicher Ausdrückung aller der kleinsten Strichlein und Härlein, das abzugiessende Silber länger in dem Feuer stehen lassen, weil dadurch das Feuer die flüssigen Theile des Silbers je mehr und mehr zertheilet, und kleiner machet.

VII. Gleichwie aber härtere und festere Cörper anderst nicht können zerschnitten, aufgelöset und flüssig gemacht werden, als durch Hülfe des alles durchdringenden Feuers, oder der noch hinzu kommenden salzigten Spitzen, also, wo die Cörper eine luftigere, nicht so fest an einander haltende Gestalt haben, da sind oftmals die blossen Schlänglein-förmigen Theile genugsam durch ihre Eindringung in die Löchlein eine Zertrennung zu verursachen; gleich wir sehen, daß ein gemeines Salz, Salpeter, oder andere Gattungen Salz, Zucker, in dem blossen Wasser sich auflösen lassen, so daß sie ein flüssiges Corpus mit

dem

dem Wasser ausmachen. Wo aber das gemeine Wasser mit seinen biegsamen und gröbern Theilen zu schwach ist, kan es mit Salz-Theilen bewafnet werden, welche gleich kleinen Nadeln oder Messern auch die härtesten Cörper angreiffen, stechen, etzen, schaben, und mit sich wegführen, und auf solche Weise werden die Metalle selbst durch Scheid-oder Etz-Wasser aufgelöset, und so flüssig gemachet, daß man kein Stäublein mehr davon siehet. Es sind einige Sachen so leicht zertrennlich, daß auch die blosse schwerdruckende, oder mit wässerigen Dünsten angefüllete Luft dieselben zertheilen mag; so gewahren wir, daß einige Salz, als sonderlich Weinstein-Salz, in dem Keller zergehen, welches die Chymisten heissen fluere per deliquium. Der Campfer ist von so flüssiger Art, daß er, wo er nicht mit Leinsamen wohl verdeckt und bewahret wird, an der blossen Luft verraucht und verfliegt.

VIII. Ueber itzterzehlte Weisen die festen oder zähen Cörper flüssig zu machen, oder zu schmelzen, ist noch diese, daß zum Exempel das weisse vom Ey mit einem Stecklein eine Stunde lang gerührt oder geklopfet, gleichsam in Wasser verwandelt wird, weilen nemlich durch das starke und lange Klopfen oder Schwingen die zähen Theile von einander gesöndert, zertrennet, die krumme Häcklein abgebrochen, oder gerade gemachet werden.

IX. Weilen nun genugsam bekannt ist, daß die Schmelzung, Fliessung oder Auflösung fester Cörper darinnen besteht, daß die Theile derselben durch Hülfe des Feuers, Wassers, Salzes von einander getrennet, und unter einander beweget werden: Also wird hingegen zur Festmachung der flüssigen Dinge anders nichts erfordert, als daß die zertrennten Theile wiederum vereiniget, die flüchtigsten und flüssigsten ausgejaget, und die übrigen in ihrer Bewegung gehemmet, und zum Stillstehen gezwungen werden müssen. So sehen wir ja klärlich, daß zur Bestehung oder Festmachung der durch das Feuer flüssig gemachten Metallen, Glases, Butter, Wachs, Pech, die Nachlassung der grossen Wärme oder Hitze, und etwann eine darauf kommende Kälte genugsam ist. Das gemeine Baum-oder andere Oel werden am Winter ganz dicke, ob sie schon nicht völlig gefrieren; Wasser verändert sich in Eis, da hingegen die geistreichen Wasser von der Kälte gar nicht übergwältiget werden mögen, wie z. E. im gefrornen Wein dessen wässeriges Wesen nur in Eis verwandelt wird, da indessen der feurige Geist in die Mitte des Geschirrs getrieben wird.

X. Obwohl die Flüssigkeit der Cörper der Wärme meistens zugeschrieben wird, so haben wir doch Exempel, daß auch von der Wärme sonst flüssige Cörper in feste verwandelt werden,

als das weisse vom Ey, so durch langes Sieden ganz hart wird, weil die durch die Eyerschalen eindringende Feuer-Theilgen die wässerigen ausjagen, und nach deren Wegfliegung die übrige fäserichte über einander herfallen, und in einander desto fester eingewickelt werden. Auf solche Weise geschiehet auch die Kochung des wässerigen nahrhaften Theils des Geblüts in ein sulzigtes zähes Wesen. Ja es kann auch hieher gezogen werden die Verwandlung des flüssigen, weissen und gelben vom Ey in Häutlein, Knorspeln, Schnabel, Klauen, des daraus zu formirenden Hünleins, durch Hülfe einer warmen Ausbrutung.

XI. Auch durch eine starke und lange Bewegung kann ein flüssiges Corpus in ein festes verändert werden, gleich wir dieß gewahren können an dem weissen vom Ey, und dem Seiffenwasser, welche durch einander geschwungen, endlich in einen zähen Schaum aufgehen; an dem Butter, so aus dem Niedel gemachet wird, weil nemlich durch die Klopfung oder Schwingung die wässerige und flüssigere Theile von dem zähen und ästigten abgesöndert, und diese zugleich in- und mit einander eingewickelt werden. Der aufgegangene Schaum von zähem Wasser und weissen vom Ey ist nichts anders als ein Hauffen unzehliger Bläßlein, so von der unter dem Schwingen eindringenden, und die zähe Materie durch ihre elastische Kraft ausdehnenden Luft formiret werden, welche denn eben durch solche Ausdehnung einen grössern Raum erfordern, und durch ihre Zähe an einander kleben.

XII. Verwunderlich ist, daß durch die Vermischung zweyer flüssiger Cörper ein fester heraus kommen kann, als aus Zusammenschüttung und Rüttlung des besten oder rectificirtesten Brandtweins, und des stärksten b. Harn-Geists, oder aus Anschüttung eines guten c. Salz-Geists mit dem flüssigen weissen vom Ey. Hier könnte gesaget werden, daß durch Vermischung zweyer flüssiger Dinge eine Schäumigkeit, oder ein Hauffen schäumigter Bläslein entstehe, weil das, so fest wird, ein Ansehen hat, wie Schnee, und eine starke Bewegung oder Rüttlung dabey geschehen muß. Oder es kann seyn, daß durch Vermischung zweyer solcher flüssiger Dinge vermittelst starker Bewegung sich beyderley Theile vereinbaren, und durch solche Zusammenkunft eine zur Verwicklung bequemere Gestalt bekommen, als sonsten, da jegliches allein ist; sonderlich weil gedachte Geister wohl müssen rectificirt, das ist, von denen wässerigen Theilen, die zur Flüssigkeit sonderlich wegen ihrer Schlüpferigkeit tüchtig sind, befreyet seyn.

b. *Spiritus urinæ.* c. *Spiritus salis.*

XIII. Das im Wasser aufgelösete, und gleich demselbigen flüssiggemachte Salz crystallisirt sich, oder wächßt wiederum zusammen in ein festes Corpus, wenn man das Wasser bis auf die Helfte, oder mehr abrauchen läßt, und in den Keller oder ein anders kaltes Ort hinsetzet, weil nemlich die wässerigen Theile, so das Salz im Fluß erhalten haben, nun weggeflogen, und die übrige nicht genugsam sind die salzigten Theile in der Zerstreuung zu behalten, daher denn diese auf einander fallen, sich vereinigen, und vieleckigte Crystallen formiren.

XIV. Verwunderlich ist, daß durch Angiessung oder Vermischung eines flüssigen Cörpers andere auch flüssige, oder halbflüssige Cörper fester zusammen halten, wie wir dieses sehen an dem gebrannten Gips oder Kalk, so sie mit Wasser vermischt in Modell gegossen, oder sonst an die Wände gestrichen werden. Also kann durch Vermischung eines gewissen Sandes, der bey Pozzuolo gefunden, und daher Pozzolana genennet wird, und einer Helfte Kalk ein Pflaster gemacht werden, das im Wasser Stein-hart wird. Die Ursachen sind folgende: Durch das Wasser werden die Theile des Gips oder Kalks anfänglich zwar von einander zertrennet, aber auch besser und artiger auf einander gefüget, als sie zuvor waren, da sie gleichsam einen Hauffen Sands ausmachten; ja enger auf einander gedrucket werden, daß sie sich unter einander in dem grösten Theil ihrer Fläche berühren.

XV. Endlich kann durch Einmischung oder Einlassung anderer fremder Cörperlein ein flüssiges Corpus in eine feste Zusammenhaltung gebracht werden: davon ist ein Beweißthum die Scheidung der Milch durch ein wenig Essig, Kälbermagen, oder saure Säfte; oder die Figirung des Quecksilbers, da dieser flüssige Cörper in ein Grüblein geleget wird, das in ein noch nicht völlig erkaltet Bley gegraben worden: Da die spitzige, saure, zackigte, salzigte Theile, die sich mit der Milch vermischen, deren ästigter oder fäserigter Theile Biegsamkeit oder leichte Bewegung verhindern, daß, wenn viel dergleichen einander begegnen, sie alle zu Boden fallen. Gleicherweise gehen aus dem annoch warmen Bley gewisse Cörperlein, welche sich in die Löchlein des Quecksilbers eindringen, und dessen Theile in ihrer Bewegung verhindern, oder dies sonst allezeit flüßige Metall figiren.

Das XIX. Capitel.

Von Erweichungen und Verhärtungen.

I.

Die a. Verhärtung weicher Cörper ist fast nur ein höherer Grad der Festigkeit, wodurch die flüssigere, beweglichere und den Fingern weichende Theile eines Cörpers ausgeschlossen, und die übrige Feste theils durch ihre eigene Schwere, theils durch der Luft und anderer umstehenden Cörpern schwerdruckende Kraft näher auf einander gedruckt werden. Die b. Erweichung hingegen geschiehet durch Erweiterung der innern Löchlein, und die Hereindringung oder Untermischung flüssiger Dinge, welche hernach dem Gefühl nachgeben, und den äussern festen Theilen Platz machen.

II. Meistentheils rühret die Härtigkeit her von der Wärme und Tröckne, wodurch denn die flüchtigere und flüssigere Theile ausgejagt, und die übrige steiffer werden: Wie dessen bekannte Exempel sind die Austrocknung und Erhartung der feuchten Strassen bey grosser Sommerhitze, die Bereitung der Ziegeln, Kacheln und anderer irdener Hafner-Geschirren, welchen wir billig beyfügen die Erhartung der Steine aus einer weichen lettigten Materie in- oder ausser der Erden, Agdstein, und allerhand Gummi, so in der Erden weich sind, aber an der Luft bald erharten; die Aufhengung eines hartgesottenen Eyes an die Luft, dadurch das weisse mit der Zeit so hart und brüchig wird als Glas.

III. Mehrmals geschiehet das Widerspiel, daß nemlich weiche Cörper hart werden von der Kälte, oder aus Mangel der Wärme, wie zu sehen an denen durch Winterskälte erharteten Strassen, an gefrornem Fleisch, Schnee, Wasser; Item an Erkaltung der flüssigen Metallen, Glases, Spanischen Wachs, an freyer Luft: deren Ursache kurz daher rühret, weil die in denen weichen Cörpern enthaltene Feuchtigkeiten starr und zu Eis werden, oder die noch übrige Feuerlein nach und nach ausfahren oder wegfliegen, oder besser von der aufliegenden und schwerdruckenden Luft ausgejagt, und die übrigen Theile desto fester zusammengepreßt werden.

IV.

a. *Induratio.* b. *Emollitio.*

IV. Zu dieser Gattung der Erhärtung gehört insbesonder die geschwinde Einsenkung heißglühender oder geschmolzener Cörper, als Eisen, Stahel, Glas, in kaltes Wasser, welches die Kunsterfahrne ablöschen heissen: Und erstlich zwar sind von seltsamer Erfindung und wunderbaren Wirkungen, die sogenannten Larmes de Verre, Glastropfen oder Spring-Gläser, welche auf folgende Weise in Glashütten gemachet werden, daß ein flüssiger Tropfen von des Glases Materie geschwind in das kalte Wasser muß geworfen werden, dann so wird das herauskommende Glas in dem dickern Theile oder Kopf so hart, daß es einen starken Stoß oder Schlag eines Hammers aushalten mag, aber augenblicklich in tausend Stücke zerspringt, wenn etwas von seinem dünnern und spitzigen Theile abgebrochen wird.

V. Bey der Ablöschung Eisens und Stahls ist sonderbar folgendes anzumerken: Daß 1. ein aus dem Feuer gezogener glühender Stahel in kaltes Wasser getunkt, sehr hart, aber dabey brüchig wird. 2. So er glühend über ein angefülltes Gefäß Wasser gehalten wird, biß seine Farbe nach und nach in weiß, gelb, roth und Blutfarb sich verändert, und denn erst ins Wasser getunket wird, wird er desto zäher. 3. Wenn er wiederum ins Feuer gethan, und heraus gezogen blau anlauft, so wird er weicher, und zum biegen bequemer, damit er zu elastischen Dingen, als Uhren-Federn könne gebraucht werden. 4. So er aber abgelöscht wird in ölichten und schmutzigen Säften, so wird er auch desto weicher, und zur Verfertigung der Schär- und andern Messern tüchtiger. 5. Hingegen durch Salpeter- und Armoniac Salz-Wasser desto härter: Daher pflegen einige Künstler das Eisen einzuwickeln, oder zu umgeben mit Lett (in welchem gemeines Salz, Ruß, Pferdklauen und Harn mit eingewürket worden,) folgends in dem Feuer lang zubehalten, und also glühend in kaltem Wasser abzulöschen, damit es den höchsten Grad der Härtigkeit bekomme.

VI. Was nun insgemein die Erhärtung der Gläser, und des Eisens oder Stahls betrift, muß solche aus oben bemeldten Ursachen hergeholet werden; daß aber diese Cörper nebst der Härte auch eine Brüchlichkeit erlangen, oder ihre Zähe verlieren, kömmt daher, weil durch einsmalige Austreibung der in den Löchlein gewesenen Feuerlein, die gläserne oder metallische Theile von der schwerdruckenden Luft und dem Wasser, auch einsmals, und deßwegen unordentlich zusammengedruckt werden, an den einten Orten füglicher und ordentlicher, an andern aber ungeschickter. Diese Zusammenhaltung muß nun desto unordentlicher herauskommen, wenn das Eisen abgelöschet wird in Salz-Wasser, weil die dazwischen

kommende salzichte und stachlichte Spitzen noch eine grössere Confusion erwecken, oder verhindern, daß die ebene Theile des Metalls sich nicht so füglich auf einander legen: Und im Gegentheil muß eine bessere Ordnung entstehen von Ablöschung des Eisens in ölichten Liquoribus, welche die sonst geschwinde und einsmalige Ausfliegung des Feuers um etwas hinterhalten. Endlich fallen die Theile des Eisens wiederum auf einander in Ordnung, wie sie zuvor gelegen, wenn das glühende Eisen ohne Ablöschung von sich selbst wiederum an der Luft erkaltet. Die verwunderliche Wirkungen der c. Spring-Gläsern erfordern mehrers Nachdenken, und eine weitere Ausführung, lassen sich aber aus folgendem Grund-Satze ganz deutlich erklären oder verstehen. Indem ein grosser Tropfen des fliessenden Glases aus dem Ofen geschwind in das kalte Wasser fällt, und wegen seiner Zähe einen langen Schwanz nach sich ziehet, so erstarret oder verhartet die äussere Fläche augenblicklich, die innere Theile aber erharten hernach von gemächlich eindringender Kälte auch allgemach, zugleich aber, weil der äussere Umgang nichts nachgibt, werden sie so sehr ausgedehnt, gezogen oder gespannet, daß sie hernach von sich selbst, oder bey erst gegebenen Anlässen gar leicht zerspringen, wie dazu ein gar kommlicher Anlas ist die Abbrechung des äussersten Spitzleins am Schwanz, da denn die gebrochene und aufs neue durch das Brechen gespannte Zäserlein, als so viel zerschnittene Saiten in sich selbst zurücke springen, auch sich also, wegen ihrer Brüchigkeit in kleinste Stäublein zerreiben oder zermalmen.

VII. Durch eine besondere Art Kochens können die Cörper auch einen höhern Grad der Härte und Zähe bekommen, wenn nemlich diejenige, in welche sonsten das Wasser nicht eindringen kann, etliche Stunden oder Tage nacheinander im siedenden Wasser gehalten; andere weiche Cörper aber, in deren Löchlein sonsten das Wasser könnte eindringen, in hole Flaschen geleget, und so in gleich siedendem Wasser auch aufgehenget werden. Also hat der berühmte Verulamius ein Stück Bruchstein in dem siedenden Wasser um etwas weicher, und zum arbeiten, oder schneiden tüchtiger gemacht, weil durch die Löchlein des Steins etwas Wassers könnte eindringen, hingegen ist durch gleichen Proceß das festere Zinn weisser und härter geworden. Ein Stücke Lett, Kreide, Bruchstein, Käse, in ein leeres irdenes Gefäß gethan, und lang in siedend Wasser gesetzt, erlanget einen zimlichen Grad der Härte: daß nun in itzt-bemeldten Exempeln das Wasser die Cörper erhärtet, geschiehet daher, weil entweder dasselbe wegen Enge der Löchlein nicht eindringen kann, als

c. *Larmes de verre. Lacrymæ vitreæ.*

als im Zinn, oder weilen von zwischenstehenden irdenen Geschirren dasselbe wiederum abgehalten wird von denjenigen Cörpern, in welche es sonst den Zugang hätte, da indessen in bemeldte Cörper allein eingehen die subtilen Feuerlein, welche sodann auf oberzehlte Weise auströcknen und erhärten.

VIII. Vielmal geschiehet die Erhärtung der Cörper durch Eindringung oder Einmischung anderer und fester Cörper in die Löchlein der weichen, oder flüssigen; wie zu Venedig, Amsterdam, und andrer Orten zur Legung eines festen Fundaments viel Pfäle nahe bey einander in die sonst morastige, und zum bauen untüchtige Erde eingeschlagen werden; wie gleicher Weise das Fleisch durch Einsalzen und Räuchern hart wird, und der Fäulung widerstehet; wie Biren oder andere Früchte mit Zucker candirt werden: Also bekommen eine zimliche Härte die ausgedehnte Blasen, die von sinnlichen Geistern aufgeblasene Mäußlein, die Därme und untere hole Theile in der d. Windsucht, durch viele Bläste oder Winde. Dahin gehöret die Erhartung des Eichinen, und andern Holzes im Wasser, dabey es zugleich um so viel schwerer wird, und insgemein alle Verwandlung in Stein, als sonderbar in denen sogenannten Tropfsteinen, Muschelsteinen. In diesen itzterzehlten Exempeln allen wird entweder die Luft in ein holes hautiges Corpus so häuffig eingeblasen, daß sie hernach nicht weicht, sondern dem druckenden Finger widerstehet, oder es werden die Löchlein weicher Cörper angefüllt mit salzigten oder zückerigten, oder steinigten Theilen, dadurch denn auch eine Härte entstehet, und alle flüchtige, bewegliche, flüssige Cörper ausgetrieben werden.

IX. Einige sonst weiche, oder leichtlich nachgebende Dinge werden hart durch blosse Zusammendrückung oder Einwicklung ihrer Theile, wie zusehen an denen Schnee-oder andern von Wollen oder Seiden gemachten Ballen, womit die Kinder zu spielen pflegen, an Formierung der Körben, der Seiler, des Tuchs: wodurch nemlich alle flüssige, oder weichmachende Theile ausgejagt, und die übrige fest auf-oder in einander gedruckt oder verwickelt werden.

X. Es ist auch zu wissen, daß etliche Cörper, so unter dem Wasser weich sind, an freyer Luft alsobald, oder nach und nach erharten, wie von den Corallen und andern Corallen-förmigen Gewächsen erzehlet wird. Namentlich von Gassendo in der Lebens-Beschreibung Peireskii, Pisone in Hist. Nat. Brasiliæ: und Petrus Peleprat, ein Jesuit meldet von einer gewissen Art grüner Erde bey der Amazonen-Fluß in America, welche

d. *Tympanitis.*

unter dem Wasser ganz letticht und weich, ausser demselben aber Stein-hart sey, also daß die Einwohner vor diesem Aexte und andere Instrument daraus gemachet haben. Von dem Agdstein wird dieß auch glaubwürdig berichtet, daß bisweilen ganz weiche Stücke aus dem Meer gefischet werden, die aber hernach an der Luft auch erharten. Und so zeiget uns auch die Erfahrung, daß die aus der Erden gegrabene Sandsteine an freyer Luft je mehr und mehr erharten. Dies alles kann geschehen entweder durch die blosse Auströcknung oder druckende Kraft der Luft, wodurch die beweglichere, und der Härte am meisten verhinderliche Theile ausgedruckt, und die übrige näher zusammengepreßt werden.

XI. Obgleich die Erweichung der Cörpern ein der Härte ganz entgegen gesetzter Stand ist, so entstehet sie doch oftmalen von gleichen Ursachen, als von der Wärme in Weichmachung des Harzes, Wachses, Butters, gefrornen Leims, des Eisens durch Feuer, Schmelzung andrer Metallen und Glases. Ein mittelmässiges Feuer oder Wärme brauchen die Apothecker zu Bereitung der Säften; die Ursache ist leicht herzuholen von denen in die Löchlein gedachter Cörper sich eindringenden Feuerlein, dadurch die Theile des Wachses, Butters, biegsam gemacht, und nach und nach gar in eine flüssige Bewegung gebracht werden.

XII. Es machet aber die Kälte zuweilen einen flüssigen, oder gar flüchtigen Cörper ganz weich, wie zu sehen an dem Wachs, Metallen, Glas, ehe sie völlig erkaltet, oder hart werden; an dem Oel, welches den Grad der Weichheit niemal übersteigt; an denen wässerigen Dünsten, so durch die Kälte in weiche Schneeflocken verwandelt werden; als nemlich, daß die weichen flüssigen Theile ausgetrieben, oder die allzustarke Bewegung um etwas gehemmet wird.

XIII. Auch die Feuchtigkeit machet viel Cörper weich: wie davon Beyspiele sind die Erweichung der Erbsen, Bohnen Kastanien in Milch oder Wasser, der trockenen harten Strassen durch den Regen; dahin auch in gewissem Verstand gehört die Ablöschung des Eisens in Oel oder Unschlitt, wodurch jenes weicher, oder weniger hart gemachet wird: die Ursache dessen ist bereits aus obigem bekannt, oder so leichte zu fassen, daß sie keiner weitern Erklärung bedarf.

XIV. Gleichwie aber diese Weichmachung durch die blosse Legung oder Senkung der Cörper ins Wasser ohne Wärme geschiehet, also werden uns auch die Weiber und Mägde zeigen, daß durch Hülfe der Wärme die Cörper noch weicher gemachet w erden, indem sie uns gekochete Speisen auftischen. Dieses ist wunder bar, und vielen annoch unglaublich, daß durch

Hülffe

Hülffe eines von Herrn Boyle ausgesonnenen, und von Herrn Papin beschriebenen Kunsthafens die harten Beine also können gekochet werden, daß sie zu einer nehrhaften Sulz werden. Dieß geschiehet also, daß durch sorgfältige Verhütung und Hinterhaltung der sonst ausfliegenden Dünsten, so wohl diese als die kleinsten spitzigen Feuerlein in die Löchlein der harten Beine so lange angestossen und getrieben werden, daß ihre Substanz endlich weich und flüssig werden muß.

XV. Gleich wir oben gezeiget haben, daß die weichen Cörper durch Eindringung oder Einstossung fremder fester Cörper erharten; also kann auf gleiche Weise eine Erweichung geschehen, als durch Vermischung des Wassers mit dem Mehl, und, wie aus blosser Zusammendruckung der Theilen eines Cörpers eine Härte entstehen kann; also kann hinwiederum durch blosse Auflösung, oder Luckmachung festgedruckter Cörper eine Weichheit entstehen: wie zu sehen an Auflösung der Stricken, Körben, des Tuchs, denen wir billig beyfügen diejenige Sachen, so durch stossen, schlagen oder stampfen weich werden, als da sind Hanfstengel, Stockfische, Biren, Aepfel, Zitronen, Pomeranzen, die oft durch langes hin- und her bewegen in den Händen erweichen. In allen diesen Exempeln werden die innere Pori erweitert, und von einiger flüssigen Materie angefüllt, welches ohnschwer von Stück zu Stück zu beweisen wäre.

XVI. Endlich soll ich nicht mit Stillschweigen übergehen, daß es solche Cörper gibt, die entweder zur Härtigkeit oder zur Erweichung gänzlich untüchtig sind, also daß sie auf keine von oberzehlten Weisen können weich oder hart gemachet werden. Die Steine werden weder durch Feuchtigkeit noch Wärme weich, aber wohl durch starke Hitze zerbrüchlich; Salz und Eis schmelzen zwar, aber werden nicht weich; Wasser, Wein werden zwar hart durch ihre Verwandlung in Eis, aber nicht weich. Hingegen kan das Feuer, die Luft, und die meisten ölichten Sachen nicht zur Härte gebracht werden. Und zwar was das Oel, und andere Fette, schmutzige Sachen antrift, so bleiben in deren ästigten Theilen Zwischenraum auch in der grösten Winters-Kälte so viel flüchtige, flüssig- oder weichmachende Feuerlein, daß die ganze Substanz in etwelcher Flüssigkeit unterhalten, oder die Zusammendruckung ihrer Theile verhindert wird. Feuer und Luft können gar nicht erharten, weil deren Natur in einer Flüssigkeit bestehet, und nichts auf der Welt kann gefunden werden, welches die Materie des ersten, und andern Elements aus ihren Löchlein könne wegjagen, ohne daß das Wesen, oder die Form des Feuers und der Luft selbst zu Grunde gerichtet würde. Eis und

Salz werden zu Wasser, oder sonsten flüssig, weilen deren glatte, ungleich geförmte, und feste Theile nur obenhin zusammenhalten, und selbige zusöndern wenige Feuerlein, so nur die äussere Fläche berühren, genugsam sind, und also allezeit die äussere abgehen und zu Wasser werden, ehe die innere erweichen mögen. Endlich werden die Steine und andere dergleichen feste Cörper nicht weich, wegen Kleinheit oder Enge der Löchlein, fester Zusammenhaltung ihrer Theilgen.

Das XX. Capitel.

Wie die natürliche Cörper etwann sich drucken, enge zusammenbringen, oder ausspannen, und wiederum, so sie zusammengedruckt oder gespannt sind, sich ausdehnen oder einziehen lassen.

I.

Eine Zusammendruckung oder Pressung[a] ist, wenn die Cörper von einem aufliegenden schweren Gewicht, oder anderer äusserlichen Gewalt, also gedrückt oder gepreßt werden, daß sie in solchem Stand einen engern Raum haben, als vorher. Beyspiele davon haben wir an einem mit der Hand gefaßten und zusammengedruckten Schwamm, an denen unter die Presse gelegten Tüchern; an Ballen, Wollen, Seiden; grossen Häuffen oder Stöcken Heu, welche zuunterst allezeit fester, und zu oberst luftiger sind. Gläserne oder metallene Geschirre so nicht gar rund sind, und durch ein angehängtes Gewicht 40. 50. oder 60 Klafter tief in das Meer hinunter gesenkt werden, zerspringen entweders in Stücke, oder werden sonst um etwas zusammengedruckt. Die Fischbläslein, so mit Bley beschwert werden, sind schwerer 1. oder 2. Schuh tieffer unter dem Wasser als oben auf. Eine gläserne Kugel, darinn ein kleines Löchlein ist, wenn sie ganz Senkelrecht unter dem Wasser gehalten wird, lässet nach und nach Wasser hinein, ohne daß etwas von der Luft heraus kömmt, daß also diese näher zusammengedruckt wird.

II. In

a. *Compressio.*

II. In allen diesen und andern Exempeln geschiehet die Zusammendruckung also, daß von einer äussern Gewalt die äussern Theile des gedruckten Cörpers hineinwärts getrieben werden, dabey denn die flüssige Materie aus Wasser, Luft, Himmels-Kügelein, so die innere Löchlein zuvor angefüllet hatte, ausgedruckt oder ausgejagt wird. In dieser Meynung stehen alle Natur-Weise, mit dem einigen Unterschied, daß die Democritici, oder Atomisten die Löchlein der Cörper von aller, die Cartesianer aber, und Aristotelici nur alleine von einer festern und gröbern Materie leer machen.

III. Unter allen Cörpern die sich zusammendrucken lassen, hat billig den Vorzug die Luft, als welche nach vielfältiger Erfahrung der gelehrten Engelländer, sonderlich Wallisii und Boyle so enge kann eingethan werden, daß sie nur den dreyssigsten oder vierzigsten Theil ihres vorigen Raums einnimmt. Eine augenscheinliche Zusammendruckung der Luft von schwer aufstehendem Wasser erfahren auch die Perlenfischer, Meerscheumer, so sich in der sogenannten Campana Urinatoria, oder Glocke in die Tieffe hinunter lassen. Die Ursache so merklich grosser Zusammendruckung der Luft kann leichtlich hergeholet werden von den Wollen-oder Federförmigen Theilen derselbigen und zwischenfliessenden sehr flüssigen Himmels-Kügelein, welche gar leicht aus der Luft können getrieben werden.

IV. Ins Gegentheil finden sich solche Corpora, die sich entweders wenig oder gar nicht enger einthun, oder zusammendrucken lassen, als 1. Wachs, welches ob es gleich mit wenigem Bley so beschweret wird, daß es fast untersinket, durch keine Druckung kann dahin gebracht werden, daß es zu Boden falle. 2. Die Metalle, welche zwar wie das Wachs können gedruckt, aber nicht näher ein-oder zusammengedruckt werden, denn um so viel sie in der Dicke abnehmen, nehmen sie in der Länge und Breite zu. 3. Glas, Crystall und andere dergleichen zerbrüchliche Cörper, welche eher in Stücken zerbrochen werden, als daß sie sich in einen engern Raum zusammendrucken lassen. 4. Am allerwenigsten aber lässet sich das Wasser zusammendrucken, wie hievon sonderlich die Florentinischen Academici und ihre Erfahrung zeugen, daß das Wasser sich nicht näher zusammendrucken lasse, ausser in gar grosser Kälte und zwar nur ein wenig.

V. Gleichwie nun die b. Cörper die sich zusammendrucken lassen, aus solchen Theilen bestehen, die nicht zu hart und starr sind, oder sich unter einander nicht in allen Puncten, oder gar nicht unmittelbar berühren, sondern zwischen sich viele Löchlein haben, die von einer andern flüssigen Materie angefüllet sind, in welch

b. *Compressibilia corpora.*

welche Löchlein jene festere Theile weichen können; also sind hingegen diejenigen Cörper die c. nicht näher zusammengepreßt werden können, so beschaffen, daß sie entweder starr, oder einander in allen ihren Puncten und unmittelbar berühren, und so nicht näher zusammenschliessen, oder die Himmel-Luft, und andere flüssige Materie austreiben können; gleich wie wir sehen, daß ein Hauffen Holz oder Erbsen, zwar zimliche Löchlein zwischen seinen Theilgen hat, sich aber gleichwohl nicht näher zusammendrucken läßt, denn obschon die auf einer Seiten gedruckte Erbsen weichen, so steigen sie an einem andern Orte um so viel empor.

VI. Dem Stande der Zusammendruckung ist entgegen gesetzt die d. Erweiterung, oder weitere Ausdehnung, durch welche ein Corpus einen grössern Raum einnimmt, wie in jener einen kleinern. Was demnach die sehr weite Ausbreitung des Wassers in der Ausrauchung, und der Luft von sömmerlicher Wärme belanget, so ist solche mehr eine e. Dünnung, als Erweiterung. Denn, so wenig das Wasser durch eine Zusammendruckung in einen engen Raum zu bringen ist, fast eben so wenig oder schwer läßt sich dieß Element erweitern. Ich sage, fast eben so wenig, weilen man in einem gröstentheils mit Quecksilber, mit Wasser aber vollends angefüllten Wetterglas deutlich sehen kann, daß das Wasser sich um etwas erweitert, wenigstens um einige Linien oder Minuten.

VII. Verwunderlich groß ist die Ausdehnung oder Weiterung der Luft, denn neben den gemeinen Erfahrungen, welche lehren, daß eine nicht gar aufgeblasene, und oben zugebundene Blase sich weiter ausspannet, wenn sie von einem Thal auf einen hohen Berg getragen wird, und wiederum lockern wird im heruntertragen; daß eine gleiche Blase oder Fischbläslein von Karpfen in einer Luftpompe oder zuoberst in dem Wetterglase, nach Abfall des Quecksilbers plötzlich, oder nach und nach so aufschwillt, daß sie etwann zerplatzt: So kann nach der Erfahrung und Rechnung Boylii, Lanä, der Florentinischen Academicorum, die Luft so ausgedehnt werden, daß sie 150. 179. 8000. ja gar 13769 mal grösser oder weiter wird, als sie zuvor gewesen.

VIII. Die Ausbreitung oder Ausdehnung geschiehet insgemein also, daß diejenige flüssige Materie, als die Luft, die zum Exempel die Löchlein eines Schwamms angefüllet hat, aber wegen des Gewalts der druckenden Hand weg zu weichen ist gezwungen worden, nun auf das neue zwischen des Schwamms Löchlein und Theile sich eindringt, ja von einer gemeinen schwerdruckenden

c. *Incompressibilia corpora.* d. *Dilatatio.* e. *Rarefactio.*

ckenden Kraft eingedruckt, oder hinein genöthiget wird, dadurch denn die zusammengepreßte Theile wiederum aus oder von einander gehen, und ihre vorige Weite, oder auch Grösse erlangen, je nachdem eine der ausdehnenden entgegen druckende Kraft weggehoben ist. Wie nun die Luft in den Löchlein des Schwamms ist; also sind die Himmels-Kügelein in den Löchlein der Luft, und folglich haben wir gleiche Gedanken von der Zusammendruckung und wieder Ausdehnung des einen und des andern. Wenn wir nun gedenken, daß in einem Stock Heu von 10 oder 20 Schuhen in die Höhe, die unterste Theile von den obersten sehr enge zusammengedruckt werden, so werden wir uns nicht verwundern, daß von der in die 30000 Schuhe hoch stehenden Luft das Wasser, das zwar 1000 mal schwerer ist als die Luft, in die 30 Schuhe hoch erhalten wird. Und sonderbar, da diese unterste Luft solchergestalt zusammengedruckt ist, daß so man sie des Jochs der schwerdruckenden Kraft befreyet, sie anderst nicht als in einen sehr weiten Raum sich ausdehnen kann; um so vielmehr, wenn sie über die ordinarie druckende Kraft durch Kunst noch enger gepresset wird. Weilen wir ferner wissen, daß in den Löchlein des Wassers sich etwas von bemeldter zusammengedruckten Luft aufhaltet, welche sich nicht ausdehnen kann, so lange die schwere Luftspher aufliegt, so können wir wohl gedenken, daß wegen Aufhebung des äussern Gewalts in dem Barometer-Glas, oder Luftpompen, das Wasser sich um etwas erweitern muß.

IX. Aus gleichen Ursachen läßt sich nun ganz klar abnehmen, wie die f. gleichsam freywillige Ausdehnung mit Gewalt zusammengedruckter Cörper geschehe; welche zwar gering und schwach ist in einem Schwamm, Wollen, Federn; aber bisweilen so stark und mächtig ist, daß in denen sogenannten Luft-Büchsen eine bleyerne Kugel mit solcher Gewalt fortgetrieben wird, als wäre es durch Pulver geschehen; daß die Wasser in denen künstlichen Spring-Brünnen in eine zimliche Höhe sich ergiessen, ja auch oftmals gläserne, irdene, und gar metallene Gefässe zerspringen.

X. Gleichwie in der Weiterung oder Ausdehnung ein Corpus sich auf alle Seiten ausbreitet, also geschiehet solches in der Ausspannung oder Ausstreckung nur in die Länge allein, oder in die Breite, wie wir Beyspiele haben an Säiten, Stricken, Faden, Leder. Wenn gerade Cörper, als Säiten, Ruthen, hölzerne oder stählerne Bogen, gekrümmt oder gebogen werden, so ist auf der äussern umgebogenen Seiten eine Spannung, auf der innern oder holen vielmehr eine g. Zusam-

f. *Restitutio compressorum.* g. *Coarctatio.*

sammenpressung oder Enge: Zwar wenn wir genau Achtung geben, so werden wir finden, daß in allen Spannungen eine Zusammendruckung ist, und folglich die Spannungen aus gleichen und gegebenen Grund-Sätzen aufzulösen sind. Denn wenn die Zäsern eines Cörpers in die Länge gezogen, oder gespannt werden, so kommen sie in ihrer Breite näher zusammen, und folglich wird die in ihren Löchlein enthaltene gemeine oder subtilere Himmel-Luft ausgedruckt.

XI. Bey denen Spannungen und Zusammendruckungen gibt es unzehlig viel allerhand Umstände, die sich aus gelegten Gründen ohnschwer auflösen lassen. Wir wollen nur etlicher gedenken. Die Darmsäiten werden bey dem feuchten Wetter locker, oder lassen sich ein, wie sichs aus ihrem gröbern Thone erhellet, da hingegen andere, die aus Flachs oder Seiden gemachet sind, in feuchter Luft stärker angespannet werden, und deßwegen leichte springen. Die Ursache ist, weilen in der erstern Gattung Säiten die durch die Tröckne eingezogene fleischichte Zäserlein, woraus sie bestehen, an feuchter Luft weich, und also zu weiterer Spannung tüchtiger werden. Da hingegen in den übrigen Gattungen Säiten die von Natur tröcknere, und zur Erweichung untüchtigere Fäserlein nur in die Breite von oder aus einander gezogen, und aber dabey in der Länge abgekürzt werden. Daher sich nicht zu verwundern ist, daß diese bey feuchter Witterung, jene bey trockner leichter zu springen pflegen.

XII. Wenn die gespannte Cörper sich wieder einlassen oder eingehen, so heissen wir diesen der Spannung entgegen gesetzten Stand eine Elasticität, da nemlich die Löchlein des Leders durch die Ausspannung enger werden mit Ausschliessung der darinnen enthaltenen Luft, oder himmlischen Materie, welche hernach durch eine Eindringung die vorige Wege sich wiederum öfnet, und also die in die Länge gezogene Zäserlein dabey eingehen oder kürzer werden: wie hievon oben weitläuftiger ist geredet worden.

Das XXI. Capitel.

Wie die Cörper von der Kälte oder Wärme in der a. Weiterung oder Dünnung aus einander gehen, und sich in der b. Verdichtung ein- und zusammenziehen oder kleiner werden.

I.

Die beyderley Veränderungen, nemlich die sogenannte Dünnung oder Weiterung, und die Verdichtung sind von der bereits oben ausgeführten c. Weiterung und d. Zusammendruckung nur darinnen unterscheiden, daß diese zween letztere Stände von vielerley andern Ursachen, jene aber nur allein von Kälte und Wärme entstehen können. Beyspiele einer solchen Weiterung haben wir an einer halb aufgeblasenen Schweinsblase, welche, so sie bey dem Ofen aufgehängt, oder an die warme Sonne geleget wird, sich völlig ausdehnet, und hingegen sich wiederum einläßt oder zusammenfallt, und locker wird, so man sie von bedeutetem warmen Orte hinträgt in ein kaltes. Gleichfalls sehen wir, daß die ganze Luft erweitert wird oder weit höher ist im Sommer, und hingegen dichter oder tieffer im Winter.

II. Gleichwie nun in der Dünnung ein Corpus eigentlich zu reden nicht grösser ist, oder mehr Materie hat als zuvor, sondern nur grösser scheinet, und einen weitern Raum bedarf, weil die innere Theile weiter von einander stehen oder getrieben werden; und hingegen in der Verdichtung ein Corpus eigentlich nicht kleiner wird, sondern nur einen kleinern Ort einnimmt, da dessen Theile näher an- oder auf einander zu liegen kommen, also sind aus den wenigen und deutlichen Grundsätzen die in diesem Capitel vorkommende Begebenheiten leicht aufzulösen. Weil wir nemlich oben bereits erwiesen haben, daß die Wärme in geschwinder und starker Bewegung der subtilsten Theilen und hingegen die Kälte in Abnehmung oder Aufhörung dieser Bewegung bestehe, so ist leicht zu vermuthen, daß die bewegliche und sehr kleine spitzige Theile des Feuers, oder der Wärme, wie durch die Ofenkacheln, also auch durch die hautige Substanz der Blase eindringen, die Federförmigen Theile der Luft in derselben von

a. *Rarefactio.* b. *Condensatio.* c. *Dilatatio.* d. *Compressio.*

von einander treiben, daß sie einen grössern Raum erfordern, und so die Blase erweitern; auf gleiche Weise wird die ganze Luftsphär von der Sonnen-Wärme erweitert, und höher getrieben, wie wir denn sehen, daß die Abend- und Morgen-Demmerungen zur Winterszeit viel tieffer oder niedriger sind, als im Sommer. In der Kälte, oder im Winter geschiehet nun wiederum eine Verdichtung, nicht so fast deßwegen, weilen die Kälte durch eine Positiv-druckende Kraft die Cörper zusammendruckt, sondern weilen wegen Abwesenheit der Wärme in denen Cörpern, und folglich wegen geringerm Widerstand, die gemein druckende Kraft der Luft grössern Gewalt ausüben kann, als vorher.

III. Besser und deutlicher kann man die Wirkungen der Dünnung und Verdichtung nicht sehen, als in gewissen Wetter-Gläsern, so man Thermometra und Thermoscopia nennet, da nemlich die in den Glas-Kugeln enthaltene, und durch die Wärme der äussern Luft, oder der Hand, oder des Wassers verdünnerte oder ausgedehnte Luft einen grössern Raum suchend den Brandtwein oder das Wasser druckt und treibet, daß es höher steigen oder tieffer fallen muß, je nach Beschaffenheit oder Gestaltsame eines solchen Luft-messenden Glases selbst; und hingegen durch die Kälte sich wiederum einziehet oder verdichtet, und zugleich mit der Luft auch das enthaltene Wasser zurücke gezogen wird; also, daß durch beygezeichnete Grade und Minuten die abnehmende oder wachsende Wärme der Luft ordentlich kann abgemessen werden.

IV. Man hat bisdahin allerhand Gattungen sothaner Thermometrorum verfertiget, und die Gläser mit Brandtwein oder gefärbtem Etzwasser angefüllt. Itzt aber steiget man in Verfertigung dergleichen Luftmessern höher, und hat sonderlich Herr Amontons in denen Actis der Königlich-Französischen Gesellschaft sich beflissen zu zeigen, wie man dergleichen Gläser mit Queckfilber anfüllen, und also einrichten soll, daß man damit in verschiedenen Ländern die Verschiedenheit und Grade der Wärme sehen könne, und zwar nach einem gewissen Masse; zum Exempel des siedendheissen Wassers; auf daß man also allerhand Observationes zu allgemeinem Nutzen der Natur-Wissenschaft anstellen könne. Die Verfertigung der Amontonianischen Gläsern, wie sie verbessert, und um viel erleichtert worden durch Franciscum Victorium Stancarium von Bologna, verhaltet sich kürzlich also: In der 15. Fig. wird vorgestellet ein dünnröhricht hohes Glas oben offen, welches sich unten krümmet und endet in eine grosse Kugel: In dieses Glas wird nach und nach Queckfilber geschüttet, aber durch die

oben

oben bey A. angebundene Luftvolle Blase so viel Luft durch das Quecksilber in die Kugel getrieben, bis das Quecksilber 28 Zohle über die untere Fläche des Quecksilbers in der Kugel zu stehen kommt, welches denn die ordinari Höhe des Barometers ist. Hernach wird das Glas in ein über das Feuer gesetztes Wasser so lange gesenket, bis es auf den höchsten Grad des siedens gebracht wird. So denn zeichnet man diesen obersten Grad in C. welcher Ort nach Amontons auf 45 Zohle über die untere Fläche des Quecksilbers, und weiter hinunter 44. 43. steigen soll; wenn aber schon die Verdichtung der eingeschlossenen Luft ungleich, und also auch die Höhe des Quecksilbers nicht auf 45 Zohle (da allezeit Pariser zu verstehen) kömmt, so kann durch Hülfe der Rechnung gleichwohl die Abtheilung also eingerichtet werden, daß die Wirkung verschiedener solcher Luftmessern gleich herauskömmt.

V. Nicht nur aber ist die flüssige Luft einer Dünnung und Verdichtung unterworffen, sondern auch die festeste Cörper werden durch die Wärme erweitert, und durch grosse Kälte enger eingezogen. Ein küpferner Ring, der sich an einen metallenen Cylinder ganz wohl anleget, so man ihn im Feuer glühet, erweitert sich so, daß sein e. Durchschnitt oder Durchmesser den Durchmesser des Cylinders um $\frac{2}{100}$ Theil übertrift, da hingegen eben dieser Ring durch die Kälte sich also einziehet, daß er sich sehr fest an den Cylinder anleget, und anderst nicht als mit Gewalt von ihm kann gesöndert werden, bis der Cylinder selbst wiederum erkaltet. Ein eiserner Stab, der in währendem Glühen sich um den 60 Theil verlängert, ziehet sich bey der Erkaltung wiederum ein, wie er zuvor gewesen. Astronomische oder zum Sternsehen dienliche Instrumente als Quadranten, so aus dichtem Metalle gemachet, ziehen sich um etwas ein, wenn sie aus einer warmen Stuben des Winters an die aussere Luft getragen, oder gestellt werden. So weiß jedermann, daß eine bleyerne Kugel, die in währendem Giessen das Model völlig ausfüllet, hernach sich so zusammenziehet, daß ein zimlicher Raum zwischen dem Model und der Kugel anzutreffen ist. Die Ursachen dieser in den festen Cörpern sich zutragenden Dünnungen und Verdichtungen sind eben so zu verstehen, wie die Dünn- und Verdichtungen der Luft selbst; weil nemlich aus benannten harten Cörpern beständig ausfliegen, oder von der schwerdruckenden Luft ausgetrieben werden subtile Cörperlein, und keine andere an deren Stelle zurücke kommen, so ist leicht zugedenken, daß die um etwas biegsame Theile dieser festen Cörper in die leere Löchlein von benann-

e. *Diameter.*

ter druckenden Kraft gedrückt werden, und also das ganze Corpus enger eingethan wird.

VI. Das Wasser, so lange es fliesset, oder Wasser heisset, wird so viel man merken kann, von der Sonnen-oder sömmerlichen Hitze nicht dünner, aber so es an, oder von der Wärme ausrauchet, füllet es einen unglaublich grössern Raum an als zuvor, wie Verulamius erfahren, daß der hunderteste Theil eines rectificirten Brandtweins, so ein Gläslein angefüllt hat, eine angebundene Blase durch die Ausdampfung gänzlich ausgedehnet und eingenommen hat. Die Ursache ist, weil die biegsame und schlüpferige Theilgen des Wassers von denen sich unter dieselben eindringenden kleinsten Feuerlein eher fortgeführt, oder in die Luft ausgejagt werden, als daß sie sich ausdehnen, und in solcher Ausdehnung einen grössern Raum anfüllen. Wenn nun diese wässerige Theilgen einmal in die Höhe getrieben worden, und den Namen der Dünste an sich genommen, so ist kein Wunder, daß sie alsdenn von der Luft ferner zertheilet und von einander getrieben werden. Es mag auch hier gelten, was Cartesius vermeynt, daß die sonst biegsame, über einander liegende, und nicht in die Länge ausgestreckte Theilgen des Wassers von denen in die Ründe sich beständig drehenden Feuer-Theilgen auch in die Länge ausgespannt werden; auf gleiche Weise wie ein Faden, der durch einen Stecken gezogen worden, bey desselben Herumdrehung sich ausstrecket, und in seiner Kreiß-Bewegung einen zimlichen Raum einnimmt. Daß aber Milch, Fleischbrühen und andere dergleichen flüssige Geköche über dem Feuer in würkliche Dünnung gerathen, oder aufgehen, und oft gar über das Bord des Hafens auslauffen, kommt daher, weil die wässerige Theile vermittelst andern zwischenkommenden fetten, zähen und ästigten Theilen so fest verknüpfet werden, daß sie von der Gewalt des Feuers nicht alsobald können getrennet, und in Dünste verwandelt werden, daher sie denn nothwendig in die Höhe getrieben, und zum übergiessen veranlasset werden.

VII. Diese Dünnung oder Weiterung des Wassers, so durch die Ausrauchung geschiehet, ob sie gleich groß ist, ist noch geringe in Ansehung der Dünnung oder Ausbreitung des angezündeten Büchsen-Pulvers, da ein einiges Gran einen 125000 mal grössern Platz einnimmt, als zuvor nach P. Lana Ausrechnung, welcher auch gewahret, daß einige Pulvermacher zu desto grösserer Ausbreitung des Pulvers etwas von Quecksilber oder Salarmoniac zu untermischen pflegen. Diese Weiterung nun des Schießpulvers, weil sie insbesonder von der Gewalt des Salpeters herrühret, kann hier nicht völlig und füglich erklärt werden, es ist uns aber genug, wenn wir wissen,

daß

daß diese Wirkung herkömmt von dem Feuer, und gewaltiger Ausdehnungs-Kraft der in des Salpeters Löchlein liegenden sehr zusammengepreßten Kraft.

VIII. Die sonst unglaubliche Elastische Ausdehnungskraft der Luft vergrössert sich noch mehr durch die dazu kommende Weiterung von der Wärme. Also meldet der berühmte Boyle, an einem Orte, daß er eine Erfindung habe, wodurch die Luft einen 500000 oder 600000 mal grössern Ort einnehme als zuvor, und gleichwohl ihre Elasticität noch behalte. Die Ursache aber der dünnen Weiterung der Luft ist aus gleichen, und bereits gegebenen Grund-Sätzen leicht aufzulösen.

IX. Daß etwann auch von der Kälte eine Dünnung entstehe, bezeuget die Aufschwellung oder Aufblasung der Hände, Backen, an Winter-kalter Luft, und nach vieler Gelehrten Meynung die Leichte des Eises, da es, wie bekannt über dem Wasser schwimmet; die Brechung der Gläser, von enthaltenen und zu Eis gewordenen Wasser; die auf der obern Fläche des Eises sich erzeigende Bläslein, und in der Substanz selbst befindliche hole Löchlein: wiewohl Herr Perrault, und andere alle diese Wirkungen nicht so fast herholen von einer inwendig entstehenden Dünnung, als aber von veranlasseter äusserlicher Druckung der Luft. Denn, gleichwie das Angesicht oder die Hände deßwegen aufschwellen, weilen die äussere druckende Luft aus oben eingeführten Ursachen die Haut und unter deren liegende Haarkleine Blutgefäßlein allzustark drucket, wodurch denn der Umlauf des Geblüts merklich gehemmet wird, und also wegen beständig durch die Puls-Adern anlaufenden Geblüts nothwendig eine Aufschwellung erfolgen muß; Also wenn die Wassergefässe von der äussern Luft zusammengedruckt werden, so muß das enthaltene Eis nothwendig in die Höhe gehen, und auch in der obern Fläche Bläslein verursachen. Daß diese Erhebung des Eises mehr von einer äussern gewaltthätigen Zusammendruckung als innerlicher Dünnung herkomme, ist auch daraus abzunehmen, weil das Wasser durch ein eröfnetes aufgeworffenes Bückelein oder Bläslein hervorspritzet oder quillet. Das Schwimmen des Eises über dem Wasser zeiget zwar an eine Leichte aber nicht eine Dünnung, und kömmt daher, weilen einige flüchtige Theile, so die Flüssigkeit des Wassers durch ihre Anwesenheit verursachet haben, ausgeflogen sind; daher auch hin und her in der Mitte des Eises sich hole Räumlein sehen lassen.

X. Daß auch die Feuchtigkeit eine Dünnung oder weitere Ausdehnung in denen Cörpern verursache, zeigen genugsam an die in Wasser, Wein, Milch getunkte Schwämme, Brod, Thü-

ren und Fensterladen, so bey feuchtem Wetter oder im Wasser merklich aufschwellen. Gleicher Weise werden auch die Lungen von eingeathmeter Luft, und so auch die zusammengepreßte Schwämme erweitert oder ausgedehnet. Es ist dieses auch jedermann bewußt, daß von starker Rührung oder Schwingung einige weichere und flüssigere Cörper, als Butter, Oel, das weisse vom Ey aufgehen oder dünne werden, welches letztere von vieler zwischen die Löchlein benennter flüssiger Dinge sich eindringenden Luft herrühret, dadurch endlich die ganze Massa auflauffet oder aufgehet.

XI. Es ist billig zu bewundern, was vor eine grosse Kraft etwann in denen von der Feuchtigkeit herrührenden Weiterungen sich erzeiget, daß daher die Thüren und Läden sich nimmer schliessen oder zusammengehen wollen: daß von Erbsen, Bohnen oder andern dergleichen Gesäme in währender Aufweichung, auch irdene ja gar kupferne oben wohl vermachte Geschirr zerspringen, oder der Zapfen mit aufliegendem 50 oder mehr-pfündigem Gewichte auf und weggehoben wird. Die Cörperlein so diese und dergleichen Wirkungen verursachen, sind zwar einzeln, und an sich selbst klein und ohnmächtig, wenn sie sich aber häuffig in die Löchlein der hölzernen Laden hereindringen, so werden die Fäserlein sonderlich durch Zuthun der Wärme als durch so viel Keile von einander getrieben, daß sie weichen müssen. Was hier eins oder 10. 20. Cörperlein nicht thun mögen, das mögen viel 1000 oder 100000. Wir sehen ja, daß auch die grösten Cörper aus einer unzehligen Menge Stäublein bestehen, die gewaltigsten und stärkesten Eichbäume von kleinen hölzern Zäserlein zusammengesetzt, die zäheste und stärkste Seile oder Stricke aus lauter kleinen Fädemlein gemacht werden.

XII. Auf diesem Schluß-Satz der Dünnung und Verdichtung der Luft, und anderer Cörper von der Feuchte und Tröckne, beruhet die vielfältige Zubereitung einer andern Art Luftmessern, welche man Hygrometra, Hygroscopia, nennet, dadurch man nämlich die Feuchte und Tröckne der Luft in ihrem Zu- und Abnehmen ordentlich abmessen kann. Sie werden verfertiget aus Holz, Stricken, Säiten, Pergament, und anderer von der Feuchte oder Tröckne veränderlicher Materie; wovon ganze Bücher ans Licht gekommen sind.

Das

Das XXII. Capitel.

Von der a. Erwärmung und b. Erkaltung.

I.

WEilen wir oben vernommen, daß die Wärme in einer geschwinden und unordentlichen Bewegung der subtilsten Theile bestehe / hergegen die Kälte eine Verringerung gedachter Bewegung, oder gar derselben Aufhebung sey: So ist daraus leicht zu schliessen, daß die Erwärmung anders nichts sey, als eine Erweckung oder Verursachung bemeldter Bewegung, und die Erkaltung oder Kaltmachung eine Verhinderung oder Wegnehmung derselben. Also sehen wir, daß diejenigen Cörper, die wirklich warm sind, eine Bewegung ihrer Theile nicht nur in sich selbst haben, sondern auch andern benachbarten, oder anstossenden Cörpern mittheilen, wie wir des Winters unsre kalten Hände bey dem Feuer oder warmen Ofen, oder in dem warmen Wasser zu wärmen pflegen, oder so wir in die Hände hauchen.

II. Etwann geschiehets, daß ein Jast oder Wärme aus der Zusammenkunft zweyer Cörper entstehet, davon keiner würcklich warm ist: Als da man kaltes Wasser schüttet an Kalk, oder die Feilenspäne mit kaltem Wasser, oder oleo Vitrioli bespritzt; da man gefeiltes Bley vermischet mit dem c. Salarmoniac und n. Weinsteingeist; den e. Salpetergeist mit Terpentin-Oel; den f. Vitriolgeist mit dem g. Weinstein-Salz-oder Oel; den Salpeter-oder h. Harngeist mit Brandtwein; gefeiltes Messing mit Etzwasser. Diese itzterzehlte Begebenheiten sind zwar schwer aufzulösen; wir können uns aber die Sache auf folgende Weise vorstellen, daß die gröbern als zum Exempel salzigten Theile von bemeldten festen oder flüssigen Cörpern absonderlich betrachtet, eher kalt als warm sind, weil sie unmittelbar von der Himmel-Luft beweget werden, und nur mittelbar durch die subtilste und geschwindeste Materie des ersten Elements; wenn nun zweyerley flüssige oder feste Cörper

a. *Calefactio.* b. *Frigefactio.* c. *Spiritus salis armoniaci.* d. *Spiritus Tartari.* e. *Spiritus nitri.* f. *Spiritus vitrioli.* g. *Oleum Tartari.* h. *Spiritus urinæ.*

per sich zusammen schicken, daß je einer in des andern Löchlein sich eindringt, und selbe so enge anfüllet, daß die Himmels-Kügelein ausgejagt und in die Enge getrieben werden, folglich besagte Cörper nur allein und unmittelbar in der Materie des ersten Elements zu schwimmen kommen, so ist kein Wunder, daß sie in gröster Geschwindigkeit beweget werden, und also eine mehrere oder geringere Wärme von sich spüren lassen, ja oftmals eine solche geschwinde und streitbare Bewegung annehmen, daß auch eine Flamme und Rauch davon aufsteiget.

III. Fast auf gleiche Weise entstehet die natürliche Wärme in unserm und der Thieren Geblüte von allerhand Speise und Trank, und sonderbar der natürliche kränkliche Jast in allerley Fiebern, wodurch auch grosse Hitzen, Durst, erwecket werden. Dieß aber geschiehet, wenn mit dem Geblüte sich vermischen fremde Theile, welche in dem Leibe nur Verstopfungen, und andere dergleichen Zufälle verursachen.

IV. Es seyn aber wohl von einander zu unterscheiden die Gährung, Fermentatio: der Jast, Effervescentia, und die Aufwallung, Ebullitio. Eine Gährung geschiehet durch eine Scheidung der schwefelichten von den Salz-Theilen, oder durch beyder Vermengung. Einen Jast heissen wir, wenn bey Zusammenmischung zweyerley saurer und alcalischer Theilen eine Wärme entstehet: Eine Aufwallung aber, wenn bey Zusammenkunft zweyerley Theilen, als bey Auflösung gewisser Salzen durch saure Sachen, Luft-Bläslein aufsteigen. Eine Aufwallung kann entstehen ohne einige Wärme, ja mit einer merklichen Kälte verbunden seyn, wie zu sehen bey Mischung des Vitriol-Oels und Salarmoniac. Es kann auch ein Jast ohne Aufwallung seyn, als bey Mischung des Vitriol-Oels oder Geists und gemeinen Wassers; der stärkste Jast, welcher wirklich mit einer Flamme oder Entzündung begleitet ist, zeiget sich bey Zusammenmischung eines gerechten Zimmet-oder Nägelein-Oels mit dem Vitriol-Geist, da einerseits pure Oel-oder schweflichte Theile, anderseits aber lauter saure, mit Gewalt sich in jenes Löchlein eindringende Theilgen sind. Wo bereits in einem Oele saure Theile sich finden, da gehet die Probe einer wirklichen Flamme nicht von statten; dahero kommt es, daß hiezu die Oele von Europäischen Gewächsen nichts taugen, weil die sauren Theile sich nicht genugsam loßwickeln können von denen ölichten, aus Mangel der Wärme. Eine Zusammenkunft saurer und alcalischer Theile kann nicht so viel wirken, als die Mischung saurer und schwefelichter Theile, weil diese selbst in Bewegung seyn, und mitwirken; da hingegen die Alcalia stille stehen, und sich nur passivè verhalten gegen denen sauren.

ren. Homberg dans les Memoir. de l'Acad. des Sciences. Ann. 1701. p. 95.

V. Es entstehet aber eine Wärme, nicht nur durch Vermischung flüssiger Dinge mit flüssigen, sondern auch durch harte Reibung fester Cörper an feste; dessen Zeugen sind die hölzerne Achsen an den Wagen, und eiserne in den Mühlen, welche durch stetes und geschwindes herum treiben endlich in Brand gerathen, wenn man nicht dorten mit Wagenschmier, hier mit fertigem Ablöschen durch Wasser vorkömmt; die Feilen, so bey geschwinder Arbeit ganz warm werden; zwey Hände, die sich an einander reiben; ein Hammer, der durch beständiges Schlagen auf harte Cörper auch warm wird; die Seile, so durch, oder über die Wellen gezogen werden; die gemeine uns bekannte Weise der Entschlagung eines Lichts durch Feuerstein und Stahel, so wohl als jene uns unbekannte, aber bey einigen Americanischen Völkern gebräuchliche Weise durch geschwinde Umdrehung oder Reibung zweyer harter Hölzer in einander: endlich unsere und der Thieren Cörper selbst, so durch starke Bewegungen sich dergestalt erhitzen, daß sie auch in starken Schweiß gerathen. Dieses letztere nun geschiehet, weil so wohl durch stetes und geschwindes Athmen unser Geblüte, als auch die sonst leicht bewegliche Geister in geschwinde und starke Bewegung gerathen. Die vorhergehende Beyspiele aber können aus diesem einigen Grund-Satze leicht gefasset und aufgelöset werden, daß nemlich durch starke Druckung, Bewegung oder Reibung zweyer Cörper die Feuerfangende und hin und wieder in harten Cörpern gleichsam gefangen liegende Theile hervorgelocket, gesammelt, der allerschnellesten Materie vom ersten Elemente übergeben, und mit derselben weggeraft werden.

VI. Viel Cörper werden erwärmt, wenn sie mit andern Cörpern bedeckt werden: als da unsre Leiber des Tags durch dicke Kleider, Tuch- und Belzwerk, und des Nachts durch gute Better sonderlich zu Winterszeit sich nicht nur vor äusserlicher Kälte verwahren, sondern überdies noch erwärmen; die im Winter sonst ersterbende Saat durch den Schnee selbst, so auf ihr lieget, erhalten wird. Dieses ist nicht also zu verstehen, als wenn das Beth, Kleider oder Schnee unsern Leibern, oder der Saat einige Wärme zubringe, sondern es werden die von unsern Leibern ausfliegende, oder auch aus der Erden aufsteigende warme, bewegliche Dünste, die sonst in freyer Luft verfliegen würden, durch bemeldte Decken zurücke und beysammen gehalten, so daß die äussere druckende Luft ihre Gewalt in Zusammendruckung der Cörper und noch Ausdruckung der noch übrigen Feuerlein oder warmen Cörperlein nicht ausüben kann, ja einige wär-

m Cörperlein selbst wiederum durch einen Kreißlauf sich in ihre vorige Leiber zurücke begeben. Auf gleiche Weise ist auch zu verstehen die Erhaltung der Eyer, Biren, Aepfeln und an e-rer Früchte durch Einwicklung oder Bedeckung mit Stroh, Heu, Küssen.

VII. Gleichwie die Erwärmung von verschiedenen Ursachen herkommen kann, also geschiehet auch die Erkältung oder Kaltmachung nicht allezeit auf gleiche Weise: Gemeiniglich zwar durch Berührung oder Antastung kalter Dinge. Als da unsre Leiber von winterlicher Kälte oder Eintauchung in kaltes Wasser frieren, die Hände von vielem, oder langwährendem Anrühren des Eises und Schnees gleichsam erstarren; Der Wein in gröster Sommers-Hitze durch umgelegtes Eis, oder Setzung der Kanne in Kühlwasser auch frisch oder kalt wird. Diejenige Schiffe welche auf denen Nordischen Meeren ohngefehr in das Trieb-Eis kommen, empfinden daher eine sehr starke Aenderung der Wärme in Kälte, so daß die, so auf den Mastbaum steigen, alldort eine viel wärmere Luft haben, als die, so unten auf der Decke des Schiffs sich befinden. Wiewohl der Unterschied zwischen der Erwärmung und der Erkältung der Cörper durch unmittelbares Anrühren warmer oder kalter Cörpern waltet, daß in jener nicht nothwendig ein nahes und unmittelbares Berühren, wie bey dieser erfodert wird, weil nemlich die Wärme in wirklicher Bewegung und Ausfliegung warmer Dünste oder Cörperlein bestehet, nicht aber die Kälte, wie oben zur Genüge gezeiget worden. Oben angebrachte Beyspiele derjenigen Cörper, so durch unmittelbare Berührung kalt machen, oder kalt werden, sind demnach nicht so aufzunehmen, als wenn aus jenen etwas kaltes, als gewisse kalte Dünste aus und in diese eingehen, sondern vielmehr so, daß einige warme Cörperlein, so von der Luft, oder von warmen Cörpern herkommen in ein anders Corpus eingehen wurden oder sollten, durch Zwischenkunft kalter Dinge abgehalten, oder auch anderwärtshin geführet werden.

VIII. Unter andere Dinge, so per contactum erkälten, sollen auch begriffen werden alle Salze, als Vitriol, Salpeter, Alaun, auch das gemeine Salz. Denn so man zum Exempel unter eine halbe Maas Wasser ein Pfund Salarmoniac mischet, und in der grösten Sommers-Hitze eine Flasche mit Wein darein stellet, wird derselbe sehr frisch und angenehm zu trinken vorkommen. Es dienet sonderbar auch hieher die bekannte Kunst, wodurch eine Kanne in der warmen Stuben angefriert, verdienet aber auch eine besondere Betrachtung, die wir auf nächstfolgendes Capitel versparen wollen. Sothane Erkältung ge-

schiehet durch blosse Auflösung der Salz-Theilen, ohne Fermentation. Es gibt aber auch eine andere Art der Erkältung, welche mit einem Jast, oder Fermentation begleitet ist, als bey Mischung des Salpeters mit seinem Geist oder Vitriol-Geist: des Salpeter-Geists und Salarmoniac, aller flüchtigen alcali-Salien, absonderlich des flüchtigen Harn-Salzes mit sauren Geistern. Daß aber Salz, Schnee, Eis in lauem Wasser zerlassen sehr kalt sind und erkälten, kömmt daher, weil die Salz-Theilgen die Löchlein des Wassers solchergestalt einnehmen oder anfüllen, daß an statt der beständig ausrauchenden Feuerlein keine oder wenige zurucke kommen können, und folglich hier eine gleiche Ursache gilt, so oben von Erkältung der Hände durch Anrührung Marmels, und andern festen Steine ist beygebracht worden. Dabey zu bemerken, daß durch die eingedrungene Salz-Theile die Bewegung der Wasser-Theilen gehindert wird; insonderheit durch das Salarmoniac, welches sehr leicht im Wasser zergehet: Dieses Salz bestehet aus dem Meer- und Harn-Salz, deren jenes dem Wasser mehr, dieses aber weniger widerstehet; wenn nun die Wassertheile vorerst das Harn-Salz angegriffen, und demselben währender Auflösung viel von ihrer Bewegung mitgetheilet, und sich dabey so zu reden abgemattet, hernach erst sich an das Meer-Salz wagen, so verlieren sie wegen mehrern Widerstands noch mehr von ihrer Bewegung, und muß also nothwendig ein hoher Grad der Kälte herauskommen; Ja fast eine Verwandlung in Eis, wenn die zweyte Art Salzes von dem flüssigen Geiste nicht mag aufgelöset werden: Nehme man ein Pfund Sublimat, ein Pfund Armoniac, zerstosse sie zu Pulver, und mische sie wohl untereinander, hernach giesse man darüber eine halbe oder ganze Maas distillirten Essig, so wird man die Wahrheit in der Probe erfahren. Wo zugleich ein Jast oder Aufwallung entstehet, da findet die subtile Materie wegen Verdickung des flüssigen Geistes engere Pässe, welche sie mit Gewalt öfnen, und dabey mehrere Bewegung, unter bleibender Kälte verursachen muß. Also ist Wärme und Kälte neben einander; Ja es wird oft eine Kälte verursachet von der Wärme. Stelle man einen mit kaltem Wasser halb angefüllten Brennkolben in ein Geschirr mit gleich kaltem Wasser, und werffe rings umher in dieses einige feurige Kohlen, so wird sich das im kalten stehende Thermometrum herunter lassen gegen der Kälte, weil die Wassertheile von dem Feuerwirbel, mit welchem die Kohlen umgeben sind, gegen dem Kolben gedruckt dort näher zusammenkommen, und der subtilen Materie den Paß vor eine kleine Zeit sperren. Ein mehrers hat über diese Materie Geoffroy in denen Memoir. de l'Acad. des Scienc. 1700. p. 110. und 1705. p. 83.

IX. Gleichwie die Annäherung der Cörper zu warmen oder erwärmenden Cörpern auch eine Ursache ist, daß jene erwärmet oder warm werden, also ist die Entfernung beyder eine Ursache der darauf folgenden Kälte oder Erkältung. So wenn das siedendheisse Wasser von dem Feuer weggehoben wird, erkaltet es nach und nach. Also rühret die winterliche Kälte des Wassers, der Luft und anderer Elementen klärlich her von der Entfernung der Sonne von unserm Scheitel und Entziehung der Sonnen-Wärme durch die Kürze der Tagen, und Länge der Nächte. Gleichwie die Armen, so aus Gutthätigkeit anderer Leuten, oder dem Almosen leben, desto nothdürftiger werden, wenn diese aufhören oder sich vermindern.

X. Gleichwie auch ein kaltes Wasser unter warmes geschüttet, dessen Wärme verringert, also wird das von fieberischem Jast gleichsam aufwallende Geblüte erfrischet, oder in vorigen gesunden und so zu reden kalten Stand gebracht, durch eingegebene Sachen, die weder kalt noch warm, oder würklich warm sind, als da sind allerhand Getränke von Kräutern, das Thee-Trank, welches aus gleichen Ursachen gar nützlich nach einem guten Rausch getrunken wird, Pulver von Hirschhorn, Krebs-Augen in warmen Brühen eingenommen, der Vitriol-Geist in geringer Maas gegeben. Diese Erkältung des fieberischen Geblüts geschiehet entweder auf die Weise, wie das vermischte Salz oder Eis, oder Schnee mit Wasser und Luft, diese beyden Elemente auch kälter machet; oder also, daß durch die minder bewegliche Theile bedeuteter Arzneyen die schnellere Bewegung schwefelichter, oder anderer feuerigen Theilen gehemmet oder unterbrochen wird, gleichwie viel unter und durch einander in einer Gasse oder Zimmer lauffende muthwillige Jungen in ihren Bewegungen aufgehalten werden, durch einige hin und wieder stehende grobe vierschröttige Bauren, an die sie anpütschen müssen; oder endlich also, daß die eingenommene Arzneyen solche Löchlein haben, in welchen die starkbewegte Theile des Geblüts, oder darinn herum stürmende und gleichsam rasende Feuerlein besser können logiert, aufgenommen, und so zu reden angehalten werden, als aber in dem Geblüte selbst, oder in der Luft, oder andern Cörpern, daher auch bedeutete Arzneyen von denen Arzney-Verständigen nicht unfüglich b. einschluckend, oder verschluckend genennt werden.

XI. Es gibt auch dergleichen Sachen, die nur auswendig an die Blutgefässe gebunden, oder angelegt, das in ihnen jastende fieberische Geblüte dämmen und hemmen; wie dafür ausgegeben werden die Pöonien-Wurzeln in runde Tellerlein geschnit-

b. *Absorbentia.*

schnitten, und an die Puls-Adern der Hand gebunden; Saurteig mit Salz an die Fuß-Solen angelegt; also braucht man vor ein gemeines Mittel in der Ueberröthe, oder dem Rothlauf gestossene Kreiden oder Weitzenmehl auf leinene Tücher, oder blau Papier auf den Schaden applicirt; auf was Weise aber diese Arzneyen, so nicht k. wirklich, sondern nur l. in der Kraft kalt sind, auch kalt machen, ist aus vorhergehendem bald zu errathen.

XII. Obgleich die Wärme in der Bewegung besteht, so geschiehet doch etwann, daß die Bewegung mehr erkältet als erwärmet; Gleich wir dies spüren von Winden, und dem Gebrauche der Luftfächer in grosser Sommerhitze. Der Blast, so durch einen zugepreßten Mund herausgeht, erkühlet oder erfrischet so wohl unsere Leiber, als vor uns stehende heisse Suppen, und zündet hingegen die feurige Kohlen nur desto mehr an; da hingegen die aus vollem oder aufgesperrten Munde gelassene Luft ganz empfindlich erwärmet. In denen Gebürgen bey Terni gibt es sehr viel unterirdische Luft-Gänge, deren sich die vornehmen Einwohner von Cesio vortreflich zu bedienen wissen, zu Erfrischung ihrer Speisen und Tranks, indem sie den Lauf der unterirdischen Luft gleich als durch Canäle in ihre Wein- und Speiß-Keller zu leiten, und auch durch Umtreibung eines Hanens nach Belieben zu vermindern, oder zu verstärken wissen. Dergleichen m. Wind- oder Luftlöcher gibt es auch in unsern Alpgebürgen zu gutem Nutzen der Sennen, welche in- oder bey denselben ihre Milch ganz wohl zu behalten wissen.

XIII. Wie wir oben bey dem Schlagen des Feuers gesehen, daß durch die Bewegung die sonst zerstreut liegende feurige Cörperlein gesammelt werden, also erfahren wir itzund, daß durch gleiche Bewegung die versammelte Feuerlein wiederum zerstreuet, und dadurch die Cörper erfrischet oder erkältet werden; welches wir thun, so oft wir eine Flamme durch den Blast auslöschen; also jagen wir durch das Blasen diejenige Feuerlein, welche sonst allgemächlich verfliegen würden, desto geschwinder aus den Löchlein der warmen Speise heraus, daß selbige hiemit durch das Blasen erkalten. Ganz auf gleiche Weise jagen wir bey dem Anblasen glühender Kohlen die in ihnen steckende und sonst gemächlich ausfliegende Feuerlein zusammen, daß sie auch in eine offene Flamme ausbrechen, und folglich die Hitze vergrössern. Also wird auch die um unsre Leiber, Angesichter oder Hände stehende warme Sommer-Luft durch den aus geschlossenem Munde gehenden Blast verjagt, welcher hingegen noch verstärkt oder vermehret wird durch den aus offenem Munde gehenden Athem.

k. *Actu.* l. *Potentia.* m. *Cryptæ Æoliæ.*

XIV. Verwunderlich ist, daß eben die Kleider oder Decken, welche in der grösten Kälte die Cörper bewahren, daß sie nicht erfrieren, oder zu Grunde gehen, auch in gröster Sommerhitze vor derselben beschirmen. Das Eis wird auch in heissestem Sommer erhalten, so man es in tieffen unterirdischen Gruben auf Stroh leget, und mit Stroh und Erden bedecket. Also behaltet man den Wein und Bier lange Zeit kühl oder frisch, wenn die Flaschen mit Küssen oder Belzwerk wohl eingemacht, und dadurch vor der Hitze bewahret werden. Dieß alles geschiehet nur deßwegen, weil die Wärme der äussern Luft durch dergleichen Einmachungen oder Bedeckungen abgehalten wird, daß sie die ruhige Substanz aller Theile des inliegenden kalten Cörpers nicht in grössere Bewegung bringen kann.

XV. Es kommen bey der Erwärmung und Erkältung dann und wann Begebenheiten vor, deren Ursache nicht alsobald heimzuweisen. Ein küpfern oder zinnern Geschirr, das mit Wasser angefüllet über das Feuer gesetzet wird, wird am Boden zeitlich heiß, wenn aber das Wasser anfängt strudeln, so wird der Boden so lau, daß man die Hand wohl daran leiden mag, welche Begebenheit vielen Köchen eine Anzeige ist, daß zum Exempel die Fische genug gesotten. Anfangs da die durchpassirenden Feuer-Cörperlein einen Gegenstand in dem Wasser finden, wirken sie in den Boden des Gefässes, und machen ihn heiß; nachdem sie aber einen freyen Durchpaß gefunden, und ungehindert übersich dringen, verlassen sie den Boden, und machen ihn lau: Es wird aber eben dieser Boden wiederum heiß, wenn das Wasser von seinem strudeln nachläßt, und sich gegen der Erkältung neiget.

XVI. Warme Hände mögen die Handheben eines küpfernen oder andern heissen Geschirrs eher erleiden und anrühren, als kalte: Die Ursache kann füglich hergeleitet werden von jenem allgemeinen Gesetze: Actio est æqualis reactioni. Gesetzt, die Handhebe habe 20. Grade der Wärme, die Hand 10, so werden diese 10 entsprechen jenen 10 Graden der Handhebe, also eine Wärme gespürt werden von 10 noch übrigen Graden. Wer aber nur 5 Grade der Wärme in seiner Hand hat, wird 15 Grad von der Wärme des Geschirrs spüren, weil er nur mit 5 Graden widerstehen kann. *Buxtorff. Thes. Phys. tumultuar. p. 4.*

Das

Das XXIII. Capitel.
Von natürlicher und künstlicher Verwandlung in Eis, und andern seltsamen Wirkungen der Kälte.

I.

Weilen die Flüssigkeit des Wassers darinnen besteht, daß dessen kleinste Theile von einer zwischen hindurch fliessenden subtilen Materie (ob solche ein Feuer oder eine Wärme, oder die reineste Himmels-Luft sey, wollen wir dießmal nicht erörtern) in beständiger Bewegung erhalten werden: So ist leicht zu erachten, daß zur Verwandlung in Eis mehr nicht erfordert wird, als daß bemeldte subtile, oder bewegliche Substanz ausgetrieben, und deren Zurückkunft versperrt werde; dieß nun geschiehet bey uns leichtlich des Winters, indem die warmen oder ätherischen Theile, theils wegen ihrer Leichte von selbst ausfliegen, theils von aufliegender schwerdruckender Luft ausgepreßt werden, keine andere aber von der allzu kalten umstehenden Luft an jener Stelle zurücke kommen, keine von allzuschwacher Sonnen-Kraft wiederum in die Löchlein getrieben werden, daher denn nothwendig eine Aufhebung der Bewegung der Theilgen des Wassers, oder derselben Erstarrung erfolgen muß. Nicht unfeine Gedanken von Gestaltung des Eises hat ein gelehrter Franzose in denen Memoires de Trevoux Mense Jan. & Febr. 1701. p. 90. &c. Daß nemlich theils von der in dem Wasser enthaltenen, und von winterlicher Kälte in grössere Elasticität gebrachten, theils aber von der äussern aufstehenden Luft die Theile des Wassers in die Enge getrieben, und zum Stillstehen veranlasset werden; wider welchen Grund-Satz sich einige Einwürffe finden. m. Sept. & Oct. p. 271.

II. Hieraus ist ohnschwer zu urtheilen, daß in den warmen Ost- und West-Indischen Landen die Gefrierung der Wassern eben so seltsam seyn muß, als bey uns ein weisser Rabe, weil nemlich von der umstehenden allezeit warmen Luft, eben so viel Wärme denen Wassern zurücke gegeben wird, als von diesen ausflieget: Daher werden von einigen Indianern die zu ihnen kommende Europäer vor Aufschneider und Mährleintrager gehal-

a. Conglaciatio.

halten, wenn sie ihnen erzehlen, wie daß in unsern Landen die flüssige Substanz des Wassers, ohne menschliche Kunst, in kurzer Zeit so fest und hart werde, daß man darüber, gleich als über eine steinerne Brücke schwere Läste führen könne. Es vermeynt auch der ruhmwürdige Boyle, daß wir eine so geschwinde und wunderbare Verwandlung des Wassers in Eis vor eben so seltsam und wunderwürdig halten würden, wenn wir nicht gewohnt wären, solche alle Jahre mit unsern Augen anzusehen.

III. Es fängt aber diese Gefrierung allezeit an von der obern Fläche des Wassers, unter der Form eines dünnen Häutleins, welches hernach bey anhaltender Kälte, je mehr und mehr in die Dicke anwachset, und zwar wird das Eis dicker oder dünner, je nach Beschaffenheit der Länder. In Persien und namentlich der Hauptstadt Ispahan gefrieret das Wasser niemals dicker als ein Finger, und schmelzet alle Tage wiederum von der Wärme der Sonne, nach dem Zeugniß Olearii: Da in unsern Landen die Erde so wohl als das Wasser in der grösten Kälte zwey biß drey Schuhe tief gefrieret, in denen Nordischen gar kalten Ländern aber, als in Moscau, auf 6 oder 10 und mehr Schuhe; wozu aber keineswegs zu rechnen sind jene grosse Eisberge, welche denen Grönländischen und andern gegen Nova-Zembla fahrenden Schiffern bisweilen zu grosser ihrer Gefahr begegnen; noch auch die in unsern höchsten Alpgebirgen sich befindliche Gletscher, die wie hohe Mauern, Felsen, ja Berge, zu grosser Verwunderung der Zusehenden, auf einander stehen.

IV. Es ist leicht zu gedenken, daß diejenigen warmen Theile, so in der obersten Rinden oder Fläche der Erden und des Wassers sich aufhalten, eher ausfliegen können, als die so tieffer unten liegen; und daher zu schliessen, daß die Gefrierung nothwendig von oben anfangen, und von dannen ferner hineinwärts dringen müsse, je nachdem viel tieffer liegende Feuerlein durch das überschossene Eis selbst durchdringen, und wegrauchen, biß endlich das Eis so dick, und von der schwer aufliegenden Luft so hart wird, daß die noch in dem Wasser übrige Feurlein nicht wohl mehr den Ausgang finden, und folglich durch ihr Verbleiben, und neue Ankunft der aus den Löchlein der Erden auffsteigenden Wärme, das übrige Wasser in ihrer Flüssigkeit erhalten. Aus diesem ist nun leicht zu schliessen, daß in gar warmen Ländern kein Eis, in gar kalten ein sehr dickes, und in mittel-climatibus, auch ein mittelmässig dickes Eis formirt werde.

V. Wiewohl das hohe, und von den Ufern weit entfernte Meer durch keine Gewalt der grimmigen Kälte gefrieret, so finden

finden sich doch in demselben sonderlich gegen den Polis erstaunlichhohe Eisklumpen, Eisberge, oder schwimmende Eis-Inseln, wie denn die Holländer in ihrer Reise naher Nova-Zembla einen solchen Eisfelsen angetroffen haben, der 96 Schuhe in die Höhe hatte, und ein anderer Englischer Admiral einen andern, so 40 Klafter tief unter Wasser gienge, und über dem Wasser zweymal höher war, als der höchste Segelbaum, und zugleich erzehlet, daß er auf eine solche Eis-Insul ausgestiegen, und 1000 Schritt auf selbiger fortgewandelt sey. Dieß alles aber ist noch nichts gegen einem andern Eisberg, welchen Baffinius ein anderer Englischer Admiral bey Grönland angetroffen, und 200 Schuhe hoch über dem Wasser stehend gefunden; daß also nach Proportion des unter dem Wasser stehenden Theils gegen dem hervorsteigenden, so sich verhaltet wie 7 zu 1. gedachte ganze Massa ungefehr 1600 Schuhe hoch gewesen seyn muß. Diesen in mitten des Nordischen Meers daher schwimmenden grossen Eisklumpen können wir beysetzen die sogenannten Gletscher, welche in unsern hohen Alpgebürgen, sonderlich im Wallisser-Pündtner-Glarner- und Berner-Gebiet auch etliche 100 Schuhe hoch wie hohe Felsen und Berge auf einander stehen, deren ausführliche Beschreibung sich findet in dem dritten Theile der Natur-Geschichten des Schweitzerlands. p. 127.

VI. Daß aber das hohe und weite Meer mit Eis nicht überschiesset, kömmt von seiner ungestümen Bewegung her; daher auch die schnell schiessende und fliessende Ströme nicht überfrieren, und insgemein die Wasser je eher zufrieren, je stiller sie sind. Was aber antrift jene grosse Eisberge, welche denen Nordischen Seefahrern aufstossen, vermeynet Boyle und andere, daß selbige entstehen von gebrochenem Eis der Flüssen, welches in die hohe See getrieben dergleichen grosse Massen darstellet, weil viel Eisschollen sich an einander anhängen, kleben bleiben, und noch überdieß von dem fallenden Schnee und Regen vergrössert werden. Mir kömmt eben so gläublich vor, daß diese grosse Eisschollen wirkliche von den Eisbergen abgebrochene Eisfelsen oder Gletscher seyen, welche in die Flüsse oder alsobald in die See herunterfallen, und weiters also fortgetrieben werden.

VII. Es ist auch dieß nicht zu vergessen, daß in denen gar kalten Nordischen Ländern, als Moscau, Norwegen, Nova-Zembla, das Eis viel härter als bey uns ist, wie denn ein gewisser Engelländer dem gelehrten Boyle erzehlet hat, daß er, da er zwischen den Nordischen Ländern und America eine neue Durchfahrt gesucht, ein Eis angetroffen habe, welches so hart gewesen als Felsen, und kaum mit Gewalt habe können zerbrochen werden

den; da hingegen in Engelland, und unsern mittägigen Ländern sich das Eis leicht mit dem Glase, oder auch mit dem Messer schneiden, und sonsten zerbrechen läßt. So ist auch der in unsern Bergen befindliche Gletscher härter als gemeines Eis, daß daher einige Gelehrte auf die Gedanken gerathen, als wenn dies Gletscher-Eis endlich zu Stein, und besonders zu Crystallen werde. Wer die Stärke des Eises erforschen will, der kann nach Anleitung Herren Boyle eine dicke, und aller Orten parallele Blatten an ihren beyden Enden auf zwey Pfäle legen, und denn die mitte mit Gewalt so lang beschweren, biß das Eis entzwey bricht: man wird dabey in der Wahrheit befinden, daß die Resistenz und feste des Eises in Tragung schwerer Lästen weit grösser ist, als man sonst glauben könnte; weil auch aus mechanischen Fundamenten leicht zu beweisen, daß eine solche Eisblatten von aufliegendem Gewichte eher brechen muß, je weiter die beyden Ende derselben von der Mitte entfernt sind, als ist hieraus abzunehmen die grosse Stärke des überfrornen Balthischen Meers, welches die ganze Schwedische Armee von Fynnen bis nach Zeeland hinüber getragen hat.

VIII. Es zerbricht aber das Eis nicht nur von aufliegenden, und schwerdruckenden Lästen, sondern spaltet und zerspringt oft, so zu reden, von sich selbst, indem dasselbe so wohl des Frühlings bey anfangender Schmelzung, als auch in mitten der grimmigsten Kälte mit grossem Knall sich öfnet oder zerspaltet, welches bey uns heisset, der See brülle. Es bezeuget Olaus Magnus daß in Schweden das Eis zu Anfang des Aprills von der Sonnen täglicher Wärme so zerbrechlich gemacht werde, daß niemand leicht sich darauf wagen dürffe, ausser Morgens frühe, wie dick es auch sey.

IX. Gleichwie namlich das Eis härter und fester ist in jenen nordlichen Ländern, wegen grösserer und stärkerer Ausdruckung enthaltener Feuerlein, und darauf folgender nähern Zusammenkunft oder Pressung der übrigen Theile; also wenn die ankommende Frühlingswärme sich wiederum in die Löchlein des Eises allmählich eindringt, zwar nicht in solcher Menge, oder mit solcher Gewalt, daß dadurch die ganze Massa des Eises gleich dem Wachs zerschmelzen sollte, sondern nur so weit, daß die erstarrete enge zusammengedruckte Theile um etwas von einander getrieben werden, so geschiehet es leicht, daß daher das Eis zur Frühlingszeit bruchiger ist, als des Winters, und unter Tagen als zu Nacht. Es läßt sich auch wohl hören, was hievon der subtile Jesuit Bartholi urtheilet, daß grosse Schollen oder

Stücke Eis mit einem Knall zerspringen könnte, wenn die inner denen Löchlein oder Bläslein des Eises enthaltene, und durch die winterliche Kälte sehr zusammengedruckte Luft sich bey ankommender Frühlings-Zeit wiederum ausdehne, oder dünne werde, und aus diesem Grunde erklärt er, daß in Nova-Zembla nahe an den Holländischen Schiffen ein grosser Eisklumpen von 80 Schuhen unter dem Wasser, und 20 über demselben durch die Wärme der Sonne den 10. Aug. durch einen erschrecklichen Knall in mehr als 400 Stücke zersprungen.

X. Daß aber auch von gar grimmiger, sonderlich natürlicher Kälte das Eis sich zerspaltet, und zwar so, daß der Riß mehrmalen von einem Gestade des überfrornen Sees bis zum andern hinüber reichet, scheinet aus ganz widerwärtigen Ursachen herzurühren, daß nemlich wegen allzustarker Zusammendruckung des unter dem Eis stehenden Wassers und Luft, die äussere aufliegende Luft das Eis so stark drucke, daß es sich zerspalte; gleichwie es etwann geschiehet, daß bey starker Ausziehung der Luft aus einer Luftpompe die aufstehende cylindrische oder Glockenförmige Gläser Spälte bekommen. Von dem Krachen der Eisbergen und Gletschern giltet, was oben aus Bartoli angebracht worden.

XI. Es widerfahrt aber dieses nicht nur dem flüssigen Wasser, daß es durch die Kälte in ein hartes Wesen verwandelt wird, und Spälte wirft, sondern auch andern und festern Dingen. Wie wir dieß sehen können an Aepfel, Biren, andern Früchten, Käse, Fleisch, welche auch in unsern Landen Stein hart gefrieren, und aber bey gelinderm Wetter sich wiederum auflösen. Die stählerne Bögen der Armbrusten lassen sich ohne Gefahr des Springens in der härtesten Kälte nicht leicht spannen, wie bey warmer Zeit; so wissen auch unsre Holzhacker, daß sich das gefrorne Holz viel leichter zerspalten läßt, als sonst. Unsere Bauern erfahren gleichfalls, daß in grosser Kälte die Bäume in den Wiesen und Wäldern mit grossem Krachen von einander spalten. In Moscau und andern Nordischen Ländern sollen auch die Balken der Häuser beständig krachen, und die Bäume des Winters so hart gefrieren, daß man sie mit keinen Arten oder andern Instrumenten bezwingen kann, ohne daß sie zuvor durch die Wärme um etwas aufgelößt oder erweichet sind. Diese Begebenheiten alle lassen sich leicht auflösen, wenn man gedenkt, daß in den Früchten die enthaltene wässerige Feuchtigkeit, und in den Bäumen der Nehrsaft selbst gefriert, und sich daher die gleiche Aenderungen zutragen können, wie bey blossem gefrornem Wasser.

XII. Es kann auch das Wasser im Sommer, oder in der warmen Stuben durch Kunst in Eis verwandelt werden, wenn man nemlich eine Kanne mit Wasser mit Schnee, zerstossenem

nem Eis und Salz, oder Salpeter, oder Salarmoniac oder Vitriol umleget, denn wie diese aussen herumliegende Materien zergehen, also gefriert das Wasser in der Kanne. Auf diesen Grund wußte der gelehrte Boyle Trink-Geschirr zu giessen oder zu formiren aus Eis: Er ließ sich ein Modell von Eisen verfertigen, welches mit Zinn überzogen war, in dasselbe legte er ein anders kleineres Modell, zwischen hinein goß er Wasser; hernach füllete er das innere Modell und umlegte das äussere mit obengedachter Materie von Schnee, Eis und Salz; indem diese zergiengen, gefrore das zwischenliegende Wasser, und formirte sich in Gestalt eines Becherleins, welches hernach sich von selbst ablösete, oder leichtlich heraus genommen wurde.

XIII. Die künstliche Verwandlung des Wassers in Eis hat denen Naturforschern jederzeit, nemlich dieß ganze vergangene Jahrhundert hindurch, seit dem sie nämlich bekannt geworden, viel Nachdenken verursachet; wenn man aber der Sache eigentlich nachdenket, so wird man finden, daß sie auf gleiche Weise zugehet, wie die gemeine und natürliche Gefrierung des Wassers: denn anstatt der winterlichen kalten Luft umgeben das Wasser Schnee, Eis, oder andere dergleichen kalte Cörper, welche die aus dem Wasser aufsteigende Wärme auffassen, oder in sich schlucken, und daher zergehen, aber hingegen aus ihrem Leibe keine andere mittheilen oder ersetzen. Wiewohl aber ohne Zweifel eine gleiche Wirkung entstehen wurde bey der Gefrierung des Wassers in einer Kanne, wenn die Kanne mit Eis umlegt würde; so wird doch gemeiniglich unter gestossen Eis oder Schnee etwas Salz gemischet, damit die bey Zergehung des Eises offen stehende Löchlein von denen salzigten Theilen, und nicht von der ankommenden Wärme angefüllet werden, welche salzigte Theile denn mit denen Eis-Theilgen einen Ring von Eis formiren, der sich um die Kanne unmittelbar anlegt. So erscheint sich aus itzt gemachter Erklärung, daß wir nicht vonnöthen haben zu setzen, daß aus dem Eis, Schnee, Salz, Salpeter einige kalte, und kaltmachende Cörperlein ausfliegen, welche durch die Löchlein der Kanne in das Wasser hineindringen, und dadurch den Lauf der Wasser-Theilgen hemmen. Das gesalzene Wasser selbst gefrieret nicht so bald, als das süsse, weil es schwerer und dichter, also die einmal angenommene Wärme nicht so bald von sich läßt.

XIV. Aus bisher gelegten Grund-Sätzen wird es nicht schwer fallen die Wirkungen der Kälte zu erklären, unter welchen vorderst würdig ist in Betrachtung gezogen zu werden die starke Ausdehnungs-Kraft des gefrornen Wassers: Da eine mit Wasser angefüllete, und an die kälteste Luft gesetzte zinnerne oben wohl

wohl zugeschraufte Flasche einen Riß bekömmt, durch welchen das Eis hervor dringet: Da ein starker eingeschlagener, und überdieß wohl zugebundener Zapfen von Pantoffelholz von dem aufsteigenden Eis heraus gestossen wird: Da ein 56 Pfund schweres Gewicht in die Höhe gehoben wird, wenn das Wasser in einem holen Cylinder von Messing, so 5 Zohl hoch, und $1\frac{1}{4}$ breit ist, mit einem gleichfalls aus Messing bestehenden Zapfen wohl verwahret worden, gefrierend in die Höhe steigt. Es scheinet zwar, daß diese gewaltthätige Ausdehnungskraft des gefrornen Wassers aus den Cartesianischen Grund-Sätzen sich nicht übel folgender Gestalt würde auflösen lassen, daß nemlich die Aal- oder Schlangenförmige Theile des Wassers, so in dem Stande der Flüssigkeit ganz nahe an, oder über einander hergekrochen, nun, da sie gefroren und starr geworden, einen grössern Raum erfordern, und folglich die Gefässe ausdehnen, oder gar zersprengen: wir haben aber oben nach der Meynung des Hrn. Perrault bereits gesehen, daß diese vorerzehlte, und andere dergleichen Wirkungen, eben so glücklich, ja besser aus der schwerdruckenden Kraft der äussern und dem vermehrten Trieb-Gewalt der innern Luft hergeholet werden.

XV. Sehr denkwürdig ist die Probe, nach welcher Herr Boyle zuwegen gebracht, daß die Gefrierung, oder Verwandlung in Eis von unten angefangen, und also nach und nach übersich gestiegen, da sonst gemeiniglich das Wasser in seiner obern Fläche anfängt gefrieren: Er hat aber diese Probe also gemacht, daß er das Salz nicht überall und in allen seinen Theilen mit zerstossenem Eis vermischt, sondern nur an einen, und zwar denjenigen Ort besonders gelegt, auf welchem das mit Wasser angefüllte Glas gestanden; denn auf solche Weise formirte sich die Eis-Rinde nur unten um das Gefäß, und verhinderte also, daß in dem untersten Theile des Wassers durch den untersten Theil des Glases keine Wärme passiren konnte, folglich mußte der unterste Theil des Wassers zu Eis werden, da indessen durch das blosse zerstossene, und mehr oben gelegene Eis allezeit noch etwas von der äussern Wärme durch das Glas in den obern Theil des Wassers eindringen, und selbiges in der Flüssigkeit erhalten konnte: Und aus diesem Grund, weil nemlich das eiskalte und gefrorne Wasser sich merklich in die Höhe läßt, hat Herr Boyle eine neue Weise die Luft in eine kleine Enge zu treiben, oder gewaltig zu comprimiren erfunden, welche er weitläuftig beschreibet in seiner History of Cold. Tit. XII.

XVI. Es gibt hingegen andere flüssige Dinge, welche (aufs wenigste in unsern Landen,) nicht gefrieren, und von strenger Kälte sich nicht nur nicht ausdehnen, sondern gar ein und zusammen ziehen, oder in einen engern Raum sich zusammenlassen, als

Brandtwein, Queckſilber, Baum-Anis-und andere Oele, Etzwaſſer, Salpeter-und Salzgeiſt; wie ſolches verſchiedene von Hrn. Boyle mit ſonderbarem Fleiß gemachte Proben darthun. Bedeutete flüſſige Cörper nun werden nicht zu Eis, weil ſie wenig wäſſerigte Theile in ſich haben, und hingegen ſo viel geiſtreiche, flüchtige und bewegliche, daß obſchon viele davon ausrauchen, gleichwohl noch allezeit ſo viel zurücke bleiben, als genugſam ſind, die übrigen gröbern Theile in ihrer Flüſſigkeit zu erhalten, oder weil die ölichten Dinge aus ſolchen Theilen beſtehen, die in Geſtalt der Aeſten vielfältig in einander gewickelt ſind, daß daher die geiſtreichen Theile ſich aus ihren Banden nicht leicht loß wickeln können. In Anſehung der erſten Urſache wird das geſalzene Waſſer nicht ſo leicht gefrieren, als das ſüſſe, weil die Salze viel Wärme und Geiſt in ſich halten.

XVII. Unter die Wirkungen der Kälte iſt auch dieſe, und zwar traurige Wirkung zu zehlen, da die lebenden Cörper, als Pflanzen, Stauden und Bäume, auch Thiere und Menſchen zu Grunde gehen und erſterben. Weilen nemlich das Leben in einer gewiſſen der Geſtalt eines Cörpers angemeſſenen Wärme beſteht, und aber die äuſſere umſtehende, oder umgebende Kälte auf oben erklärte Weiſe die Wärme austreibt, oder verjagt, ſo muß anders nichts als der Tod oder eine Verderbung erfolgen.

XVIII. Hingegen haben wir auch Exempel, daß todte Leichnam von Menſchen und Thieren, Stücke Fleiſch, durch die Kälte erhalten, und vor der Verweſung verwahret werden: Deſſen können wir in unſern Landen genugſam Beweißthum haben; denn zugeſchweigen, daß zum Nutzen unſrer Haußhaltungen das Fleiſch aus der Metzg, oder das Wildpret des Winters viel länger ohne Fäulung oder Verweſung kann aufbehalten werden, als zu einer andern Jahrszeit, ſo wiſſen ſich dieſes Vortheils unſre Gämſen-Jäger in den hohen Alpen zu bedienen, indem ſie das aufgejagte und geſchoſſene Gewilde unter den Schnee verbergen, und ſo eine lange Zeit friſch behalten; ſo bezeuget auch die traurige Erfahrung, daß die Leichnam derjenigen Menſchen, ſo von den Läuwinen eingewickelt um das Leben gekommen, oftmals etliche Monat lang friſch bleiben, biß ſie nemlich aus dem Schnee wiederum hervor gegraben werden. Weil nemlich die vornehmſten Urſachen der entſtehenden Fäulung ſind die äuſſere Wärme, innerliche Jaſtung und Ueberſchwemmung der Feuchtigkeiten, alle Kälte aber in dem Mangel der Wärme beſtehet, und zufälliger Weiſe eine mehrere Dichte oder Dicke der Feuchtigkeiten verurſachet, ſo iſt kein Wunder, daß von der Kälte die Cörper vor Fäulung bewahret werden.

XIX. Es ist aber ferner auch zugewahren, daß nachdem die todten Leichnam durch die Kälte eine zeitlang unverweßlich geblieben, sie hernach bey einsmaliger oder geschwinder Entfrierung auch desto eher in Fäulung gerathen. Wir wissen ja, daß wenn gefrorne Eyer oder Äpfel bey dem Feuer oder Ofen entfrieren, sie hernach viel eher faulen, als andere die in kaltes Wasser geworffen worden, wodurch das Eis allmählich aufgelöset worden ist. Davon können uns auch berichten die Einwohner unsrer Alpen, denn wenn sie in ihren Reisen über die Schnee-Gebirge wegen grimmiger Kälte an ihren Gliedern, Händen, Füssen, Nasen, Ohren schaden leiden ꝛc. so werden sie den vorstehenden kalten Brand verhüten, nicht durch geschwindes eilen in die warmen Stuben, oder die Eintauchung der erstarreten Glieder in warmes Wasser, sondern vielmehr durch waschen und reiben mit kaltem Wasser und Schnee. So erzehlet Hildanus von dem heissen und kalten Brande Cap. 10. daß ein gewisser Wirth einen ihm zugebrachten fast todten, von Kälte erstarreten Menschen in einen Zuber mit kaltem Wasser gesetzet, wodurch der Patient mit einer Eisrinde gänzlich überzogen, aber darauf durch Einschüttung eines guten Trunks Meth curirt worden.

XX. Wir wissen, daß dasjenige Holz allezeit geschwinder faulet, welches viel am Wetter oder gegen dem Abend liegt, oder allerhand Abänderungen von feuchte und tröckne unterworffen ist, weil nemlich die hölzerne Zäserlein sich von der Feuchtigkeit aus einander ziehen oder zusamenlassen, und endlich durch vielmals wiederholete Aus- und Einziehung das ganze Holz der Verwesung mehr unterworffen wird, als ein anders, welches schon lange Jahr in gleichem Stande geblieben. Nun bey geschwinder Auf- und Zufrierung obengemeldter Dinge sind gleiche Ursachen wahrzunehmen, jedoch mit dem Unterschiede, daß von der Kälte bey Eyern, Früchten ꝛc. anfänglich eine starke Zusammenziehung, hernach von der darauf folgenden Wärme eine geschwinde Ausdehnung verursachet wird; welche denen empfindlichen Zäserlein unsers Leibes um so viel schmerzhafter vorkömmt, und stärker zusetzt, je grösser sie ist, oder, je geschwinder die Abänderung einer grossen Einziehung, oder Zusammendruckung in den entgegen gesetzten Stand der Ausdehnung erfolget. Es wird die innere von der äusserlichen Kälte oder dem Schnee zusammengedruckte Luft ihre Elasticität auch um so viel eher und stärker ausüben, und die Zäserlein des Fleisches von einander reissen. Wenn aber bedeutete Cörper allmählich in dem kalten Wasser oder Schnee, oder nur endlich an lauer Luft auffrieren oder aufgelöset werden, so werden auch die Zäserlein von dem Stande der Zusammenziehung allmählich und

und Staffelweis zu ihrem vorigen natürlichen Stand einer natürlichen Spannung gelangen. Woher aber die Rinde von Eis entspringe, die sich um die aufgefrorne Cörper an- oder umlegt, ist schwer zu sagen. Es ist wahrscheinlich und einiger Naturweisen Grundsätzen ganz gemäß, daß diejenige kalten Theile von Eis, oder kaltmachende Cörperlein, welche bey der Gefrierung durch die Löchlein der Cörper in ihre innere Substanz eingedrungen, nun wiederum herausgetrieben worden, und sich an der äussern Fläche sammeln. Wir aber halten unserm Grundsatz gemässer zu seyn, daß diese Eis-Rinde nicht aus denen gefrornen Cörpern selbst herkomme, sondern vielmehr zu betrachten sey als eine Verwandlung in Eis, oder Angefrierung derjenigen Theile des Wassers, welche bedeutete gefrorne und kältere Cörper unmittelbar umgeben; gleichwie der Schweiß, der sich an dem Marmel sehen läßt, oder die mancherley Figuren, die des Winters an den Fenster-Scheiben anfrieren, nicht aus den Marmeln, oder dem Glas selbst entspringen, sondern vielmehr von denen in der Luft herumfliegenden, und an diese kalte Cörper anpütschenden, auch an ihnen verdickerten wässerigen Dünsten.

XXI. Unter andern seltsamen Wirkungen der Kälte ist auch diese, daß zum Exempel bey Gefrierung des Wassers in einem Glase dasselbe in der Mitten gleichsam einen halben oder ganzen Zohl hoch aufschwillet, auch bey Durchbohrung dieser erhabenen Geschwulst das Wasser in Gestalt eines kleinen Brünnleins hervorquillet: Welches einen guten Beweißthum abgiebet, daß nach Herren Perraults Meynung von starker Gewalt der äussern druckenden Luft das Glaß und Wasser in demselben von allen Seiten her gegen der Mitte zusammengedruckt werde. Gleichwohl könnte man zu völliger Erklärung einer so gewaltigen Ausdehnung noch überdieß zugeben eine innerliche Ausdehnkraft, und solche aus der Vielheit der in dem Eis enthaltenen Bläslein, und Schwimmung des Eises ob dem Wasser auch bekräftigen; diese aber besteht darinnen, daß viel inner denen biegsamen Theilgen des Wassers hin und wieder zerstreut liegende Theile der Luft bey erfolgender Erstarrung und Zusammendruckung ausgetrieben, hin und wieder sich sammeln, und also eine grössere Elasticität ausüben.

XXII. Es hat Homberg wahrgenommen, daß das Eis geschwinder schmelzet in einem luftleeren als luftvollen Orte, weil die Schmelzung des Eises vornemlich herrühret von der Bewegung der subtilen himmlischen Materie. Hist. de l'Acad. Roy. 1728. p. 21.

XXIII. Eine andere wunderbare Wirkung der Kälte ist, daß bey Gefrierung des Weins oder Biers in den Fässern, wel-

ches in denen gar kalten Nordischen Ländern, als Island, Grönland, Nova-Zembla, und so auch in unsern sonderlich Pündtnerischen Alpen mehrmalen geschiehet, sich das geistreicheste Wesen gegen der Mitte des Gefässes sammelt, und von dannen durch die äussere gefrorne Rinden kann abgezapfet werden. Dieß geschiehet kürzlich also, daß bey Zusammenfrierung der äussern und wässerichten Theile, andere geistreiche und leicht bewegliche, folglich auch leicht auszutreibende nothwendig müssen hineinwärts gegen dem Mittelpunct getrieben werden.

Das XXIV. Capitel.

Von a. der Befeuchtung und b. Trockenheit.

I.

Weilen die Befeuchtung nach aller Naturweisen Meynung in der wässerichten Theile tieffern Hineindringung in die Löchlein der Cörper, oder wenigstens äusserlicher Anhängung an dieselben bestehet; und hingegen die Auftröcknung in Wegschaffung, Ausdruck- oder Ausjagung der wässerigten Theilen aus den Löchlein der Cörper, oder einer solchen Gestaltsame, welche keine Feuchtigkeit annimmt; so ist hieraus die erste und gemeinste Weise die Cörper zu tröcknen leicht zu verstehen, da sie nemlich von ihrer habenden Feuchtigkeit befreyet werden durch die Wärme, wie wir dieß sehen an dem Lett, Heu, Stroh, an Tröcknung des feuchten Leinwands bey dem Ofen, oder Feuer, an Auftröcknung ganzer Bächen und Flüssen.

II. Doch geschiehet etwann auch, daß die Kälte trocken machet, als da kothigte nasse Strassen von winterlicher Kälte trockener und gangbarer gemachet werden, oder da die nasse Leinwand an kalter Luft gehängt bald erstarret und trocknet. Hier nun werden die in den Löchlein der Cörper befindliche wässerige Theile nicht nur nicht ausgetrieben, sondern sie gefrieren oder erstarren; in denen nassen an kalte Luft gehängten Tüchern werden sie wirklich von der Kälte zusammengedruckt, ausgetrieben, und von der Luft selbst fortgeführt.

III. So ist auch bekannt, daß die Winde tröcknen, wie sich denn

a. *Humectatio.* b. *Exsiccatio.*

denn dessen wohl zu bedienen wissen die Bauren in Tröcknung ihres Heus, die Weiber in Tröcknung ihrer Wasche. Die Schiffleute befeuchten oder bespritzen mehrmals ihre Segeltücher, um den Wind desto besser zu fassen. Es durchfährt nemlich der Wind alle auch die kleinsten Löchlein des Leinwands, und treibet diejenigen wässerigen Theile aus, welche hie und da sich inner den Fädemlein angehängt haben.

IV. Eine andere und besondere Art des Auftröcknens geschiehet auch durch Aufstreuung trockner Pulver, oder durch die Anlegung anderer löcherigter Dinge. Also pflegen wir das von Blut oder Wasser angefeuchtete Fleisch zu tröcknen mit einem Schwamm, nasse Schriften mit Fließ-Papier, das feuchte und scharffe Fließwasser in Frattigkeit der jungen Kinder, Geschwären, mit Aufstreuung der Galmey, und andern dergleichen tröcknenden Pulvern. Dieß geschiehet nicht so fast also, daß bedeutete schwammichte viellöcherichte Cörper die Feuchtigkeit an sich ziehen, wie man sonst gemeiniglich dafür haltet, und davon redet, sondern also, daß die feuchten Theile in derselben löcherigtes Wesen leichter eindringen, und besser darinnen logiret werden können, ja daß sie von der druckenden Luft in dieselbige hinein getrieben werden.

V. Also ist hingegen die gemeinste Weise die Cörper zu befeuchten diese, daß entweder die Feuchtigkeit in selbige geschüttet, oder da trockene Cörper eine feuchte mit vielen wässerigen Dünsten angefüllte Luft in sich schlucken, oder sonsten in andere Wege der Mangel der Feuchtigkeit ersetzet wird. Es ist dabey überhaupt anzumerken, daß die Befeuchtung nach der Cartesianern Grund-Satz komlicher kann erklärt werden, da die Theilgen des Wassers vorgebildet werden als länglicht, glatt und biegsam, als aber nach anderer Naturforschern Meynung, daß sie kugelrund oder würffelförmig seyn.

VI. Hieher dienet eine besondere Art c. Wetterzeiger, welche die ab- und zunehmende Feuchtigkeit der Luft ordentlich abmessen. Diese Kunstwerke aber werden aus verschiedener von Feuchte oder Tröckne der Luft veränderlicher Materie formirt, als aus gemeinen Stricken, welche bey feuchter Luft eingehen, bey trockener sich aus einander lassen. Dabey wahrzunehmen ist, daß die Ursache der Abkürzung nicht so fast von eindringender Feuchtigkeit in die Löchlein der Stricken, als aber von der gewundenen Gestalt des Seils herzuleiten ist; Dessen Schneckenförmige Krümmungen bey Anlaß des vergrösserten Durchmessers (von

c. *Hygroscopia, Hygrometra.*

(von der Feuchte) fast in Zirkel-runde verwandelt werden. So können auch dergleichen Wetterzeiger verfertiget werden aus Darmsaiten, deren Anzeigung der vorigen ganz zuwider; aus einem Haberkorn, Fetzlein Papier, oder Pergament, oder Schaaf-Fellen; aus dünnen Brettlein von ehrlinem, oder tannenem Holz; aus einem wohl ausgedruckten an ein Wäglein gehenkten Schwamme. Die Ursachen dieser Wetterdeuter, und dabey vorkommender Begebenheiten betreffend, sind solche bereits aus obigem bekannt, und aus häuffigen in die Löchlein der Cörper sich eindringenden, und die Zäserlein entweder von einander treibenden, oder auseinander ziehenden wässerigen Theilen leicht aufzulösen.

VII. Es ist auch etwann die Wärme eine Ursache der Anfeuchtung, so fern sie nemlich die wässerigen Dünste aus feuchten Cörpern aus und in andere hineintreibt, gleich wir sehen, daß aus einem ob dem Feuer stehenden Wasserhafen die feuchten Dünste in grosser Menge ausrauchen, und durch die Wärme an die Fenster oder Wände angetrieben werden, und selbige also befeuchten; oder auch, so fern die von der Kälte erstarrete, und also in den Cörpern verborgene Feuchtigkeit durch einkommende Wärme aufgelöset und flüssig gemacht wird, wie wir sehen, daß die von winterlicher Kälte erstarrete, und also trocken gemachte Erd-Schollen in Feldern und Strassen durch einfallende Frühlings-wärme aufgelöset und feucht gemacht werden; oder wie die in tieffen Federn liegende Cörper der Menschen schwitzen, und an ihrer ganzen äussern Haut vom Schweiß naß werden.

VIII. Eben der Schweiß der Thieren und Menschen so wohl, als die an dem Hafendeckel sich erzeigende Feuchte, und alle Chymische Destillationen zeigen an, wie auch eine Feuchte bestehen, oder wenigstens sich erzeigen könne bey Anlaß der Kälte, weilen nemlich die hin und her fliegende, und an kalte Cörper anputschende wässerige Dünste verdicket, und in Wasser verwandelt werden, woraus sich denn erscheint, daß die Wärme nur d. zufälliger Weise, die Kälte aber e. an und vor sich selbst die Cörper feucht machet.

IX. Es ist ferner zu bemerken, daß einige Cörper die wässerigen Feuchtigkeiten leicht in sich schlucken, als dürre und schwammigte; andere hingegen nicht, oder nur in ihrer äussern Fläche angefeuchtet werden, als feste, glatte, und fette Sachen: weilen nemlich ihre Löchlein entweders zu enge, oder mit einer schmutzigen Feuchtigkeit verstopfet, oder überstrichen sind. Aus der Ursache sehen wir, daß die Blätter von Köhl, Ehrlen, und andern Bäumen oder Pflanzen, die Felle und Haare von feißten Thieren, Glas und polirte Metalle vom

d. *Per accidens.* e. *Per se.*

Wasser nicht leicht angefeuchtet werden, aber wohl von ölichten fetten Dingen, weilen deren Theile ästigter, krümmer, und zum eindringen oder anhängen bequemer. Da hingegen Carten-Papier, Pantoffel und anders leichtes, luftiges Holz, dürres Erdreich, Salz, Tuch, Leinwand, vom Wasser leicht befeuchtet werden.

X. Endlich ist auch dieses nicht mit Stillschweigen zu übergehen, daß die Auftröcknung der einten Sachen leichter, der andern schwerer hergehet, nach Beschaffenheit desjenigen flüssigen Dings, so angefeuchtet hat. Kaum mag man die Hände oder andere Theile unsrer Leiber benetzen mit geistreichen Sachen, als Brandtwein, so sihet man sie alsobald wiederum trocken. Das Wasser wird auch leicht aus den Löchlein des Papiers oder Leinwands gejagt, da hingegen ölichte und fette Dinge sich fast durch keine Sonnenhitze, oder andere Wärme tröcknen lassen. Leicht läßt sich aus diesem allem schliessen, daß geistvolle Feuchtigkeiten bestehen aus so kleinen, subtilen, leichten, und flüssigen Theilen, welche leichtlich können zertheilt und weggenommen werden; ölichte hingegen nicht so polirt oder glatt, und länglicht rund seyn wie die wässerichten, sondern ästigt und in einander verwickelt, daß sie, wo sie immer sich anhängen, nicht leicht von dannen zu treiben sind.

Das XXV. Capitel.

Von a. der Rauhigkeit und b. Abglättungen, so auch von der c. Verdünnerung und d. Verdickerung.

I.

Rauhe, oder unebene Cörper werden durch reiben, feilen, glatt gemacht, oder abpolirt, also nemlich, daß die erhabene Theile durch dergleichen Werkzeuge oder durch Sand weggenommen werden, biß ein Corpus dem Gefühl glatt vorkömmt; denn eine völlige und solche Glätte zu geben, daß auch durch die Vergrösserungs-Gläser keine Unebenen, keine Erhöhungen und Vertieffungen in der Cörper Fläche gewahret werden, ist bißdahin unmüglich gewesen. Eben so leicht ist zu

a. *Exasperatio.* b. *Lævigatio.* c. *Attenuatio.* d. *Incrassatio, coagulatio.*

zu fassen, wie durch dergleichen rauhe Werkzeuge, als die Feilen sind, glatte Cörper auch rauch gemacht werden, indem man durch deren rauhe hervor ragende Theile in jenen gleichsam Grüblein, oder Fürchlein machet, und so eine Unebene einführet.

II. Flüssige Cörper, als Oel, Wasser, werden in ihrer Fläche uneben, und so zu reden, rauh, durch die Bewegung; durch die Ruhe hingegen so glatt, als ein Spiegel; wie dieß zu sehen an dem von tobenden Winden sich erhebenden, und bey erfolgter Stille sich wiederum legenden Meere. Sonderlich ist zu bemerken, daß das Wasser in einem Glase eine artige Räuhe oder Kräusne in seiner obern Fläche bekömmt, wenn man den nassen Finger über des Glases Bort hin und her reibet. Obwohl namlich der flüssigen Cörper kleinste Theile unter sich selbst in steter Bewegung sind, so werden sie gleichwohl von aufliegender, und allerseits gleich schwerdruckender Luft auch in eine völlige Horizontal-Ebene gebracht, hingegen uneben gemachet, wenn von den Winden, oder andern dergleichen Ursachen einige Theile des Wassers in die Höhe getrieben werden, und andere in der Tieffe bleiben. Die kleinen krausen Wellen entstehen in dem Wasser von zitternder Bewegung des ganzen Glases.

III. Rauhe und feste Cörper hingegen werden durch vieles Bewegen, Anrühren oder Reiben polirt und glatt, wie dieses aus vielen Exempeln zu sehen, als der Rädlein und Zähnlein in den Uhrwerken, der eisernen Zapfen in Mühlen, der auf einander kirrenden, oder sonst sich bewegenden Zähne, weilen namlich durch vielmaliges Reiben die Unebenen der hervor ragenden Theile abgeschliffen, und so eine Glätte eingeführt wird.

IV. Gleichwie nun die Kunst eine Räuhe und Unebene in die Cörper bringt durch grobe, sichtbare und handgreifliche Werkzeuge, z. E. die Feilen; also treffen wir hin und wider solche Cörper an, die von der Natur selbst rauhe gemacht werden, aber durch weit subtilere, und fast unempfindliche Instrumente, als da sind die kleinsten salzigten Theile, welche so sie aufgelöset, und in eine Flüssigkeit gebracht werden, gar leicht in eine vorgelegte Materie Grüblein, oder Löchlein bringen, oder eine vorkommende glatte Fläche rauh machen können, indem sie einige Theile derselben erhöhen, andere aber aushölen und erniedrigen, wie dieß alles zusehen an angeloffenem, oder rostigem Eisen, Messing, Kupfer, Gläsern, darunter zu viel Salzes gemischet wird, oder, wenn sie öfters durch eine Laugen oder Salz-Wasser abgewaschen werden, und daher ihre glatte Lauterkeit verlieren, trübe und finster werden. Hieher gehört nun die

die ganze Etz-oder Gradir-Kunst, da man vermittelst des Etz- oder Scheid-Wassers gewisse durch den Firniß in Erz oder Eisen gegrabene Striche ausetzet, und indessen die von Firniß bedeckte Theile erhaben, oder unangegriffen bleiben: Aus solchen Fundamenten lassen sich auch Figuren in das Glas selbst etzen, wenn man das Etzwasser durch die Wärme zu schärffen, oder gewisse Gattungen Glas zu wehlen weiß; weilen namlich die Substanz des Glases weit stärker, und so zu reden härter ist als die Metalle, so mag ihm auch das gemeine Etzwasser nichts angewinnen, und erfordert also einen besondern Kunstgrif, welchen etwann die Künstler vor ein Geheimniß ausgeben, da aber ein mit guten Fundamenten der Physik versehener leicht darauf kommen, und noch mehr Sachen entdecken kann.

V. Weilen aus oben gesetzten Grund-Sätzen die e. Grobheit der Cörper in grössern und gröbern Theilen, hingegen die f. Dünnheit in subtilen und kleinern bestehet, wie zu sehen an groben oder reinem Sande; so ist hieraus leicht zu schliessen, daß die Verwandlung dünner, flüssiger Cörper in gröbere und dickere, oder die g. Verdickung in Untermischung gröberer Theilen bestehe, wie wir denn sehen, daß eine Milch, oder das flüssige weisse vom Ey in einen dicken Brey, Teig oder Pappen verwandelt wird durch Vermischung des Mehls; oder das gemeine Wasser durch Salz verdickert wird. Hieher möchte gezogen werden die Verdickung der Luft in den höchsten Peruvianischen Gebürgen, da dieselbige als allzu subtil, und zu dem Athem schöpfen untüchtig, der Sage zufolg, dicker gemachet wird durch einen Schwamm mit Wasser oder Essig, den man vor die Nasen zu halten genöthiget wird; obwohl namlich die wässerige Dünste, oder saure Ausdämpfungen unsichtbar sind, so weiß man doch, daß sie weit grösser oder gröber sind, als die Luft-Theilgen, und deßwegen zu Verdickerung der Luft eben so dienlich sind, als das Mehl zu Verdickerung des Wassers oder der Milch.

VI. Etwann erfahren wir, daß die Wärme eine Verdickerung verursachet, als bey Kochung der Säfte, Latwergen, ja auch in Brühen und Suppen, welche je mehr sie gekochet werden, sich auch je mehr und mehr verdickern: dieses heissen Weiber und Mägde einsieden, oder einkochen, da es vielmehr solte heissen aussieden, weilen namlich diese Verdickerung also geschiehet, daß die wässerige flüssige Theile durch Mittel der Wärme oder des Feuers ausgetrieben, oder weggejagt werden, und folglich die übrige gröbere, grössere, zäserichte, ästigte Theile sich näher zusammenfügen, in einander verwickeln, und

e. *Crassities.* f. *Tenuitas.* g. *Incrassatio.*

so ein mehr oder minder zähes dickes Corpus ausmachen. Auf gleiche Weise geschiehets, daß alle fleischigte, knorsplichte, ja auch beinigte Theile des Leibes der Menschen und Thieren, und so auch das Mark, Holz und Rinden der Pflanzen und Bäume, endlich theils durch äussere, theils durch innere Wärme gemächlich verdickert, und fest oder hart werden; weilen wir klärlich sehen, daß junge Kinder, Thiere und Pflanzen weit saftiger sind, als Alte und Erwachsene. So wissen wir auch, daß die wässerige Theile des Geblüts, das Wasser des Herzhäutleins, und andere Feuchtigkeiten unsers Leibs von geringer Wärme ob dem Feuer gleich dem Wasser vom Ey sich verdickern, und in eine Sulz gerathen, welche nebst oberzehlter Weise auch so geschehen kan, daß durch eine sanfte Wärme die in bedeuteten flüssigen Dingen befindliche zäserigte Theile selbst durch Mittel der Flüssigkeit eine andere Stellung bekommen, als sie zuvor gehabt, oder in eine engere Ordnung gebracht worden.

VII. Exempel von dergleichen Verdickerung der Säften gibt es in der ganzen Natur, und sonderlich in den Leibern der lebendigen Geschöpften sehr viel; die meist alle auf obbemeldte Weise von der Wärme herrühren; als da von denen Leibern der kleinsten Ungeziefer, Spinnen oder Seidenwürmer gewisse zähe Feuchtigkeiten ausgehen, ja gleichsam ausgespucket werden, welche in sehr lange Fäden sich erstrecken, oder in dünne Blättlein sich verwandeln, wie bey denen Häußlein oder Nester der Wespen zu sehen. Also gibt es viel dergleichen Säfte, die aus denen verwundeten Baumrinden heraus triessen, inner dem Baume zwar ganz flüssig sind, bald aber an der Luft sich verdickern, und gewisse Harz oder Gummi formiren, als da sind, Balsam, Myrrhen, Terpentin. So fliesset aus einem gewissen Baum, der um Rom herum wächset, und Ornello genennt wird, ein weisser Saft, welcher sich bald in Manna verändert. Wir wollen nicht weiter gehen, sondern kurz andeuten, daß auch Agdstein, Ambra, und dergleichen zusammengeflossene Säfte mehr, wie auch die harteste gemeine und Edelgesteine von Anfang flüssig gewesen, ehe sie eine solche Härte an sich genommen haben.

VIII. Gleichwie aber die Wärme durch Austreibung der wässerigen, oder sonst flüssigen Theile die Cörper verdickert; also ist nicht zu läugnen, daß auch die Kälte das ihrige beytrage, sonderlich in denen Cörpern, deren Flüssigkeit mehr von untermischter Wärme, oder der reinesten, zartesten Luft, als von wässeriger Feuchtigkeit herrühret, also namlich, daß nach geschehe-

ner Ausfliegung der subtilen feuerigen Theilgen die zwischen kommende Kälte verhindert, daß keine andere an jener Stelle zurücke kommen, und daher allein die gröbern und ruhigern, und folglich dickmachenden Theile zurücke bleiben. So sehen wir, daß ölichte Sachen in dem Winter sich mehr verdickern, als in dem Sommer; daß das Geblüte alsobald an der Luft stocket, da es inner seinen Blut-Gefässen lange Jahre in seiner Flüssigkeit bleibet. Derjenige Athem-Luft, so aus unserm Munde und der Thieren ganzen Leibern ausfliegt, und im Sommer wegen seiner Dünnheit nicht unter das Gesichte kommet, wird in dem Winter so dicke, daß er unter der Gestalt eines Nebels ausfährt, und leichtlich mag gesehen werden; Gleich wir dieß auch gewahren an denen aus dem Wasser ausrauchenden Dünsten, und insgemein wissen sollen, daß die Nebel nichts anders sind, als dergleichen wässerige, und unsichtbare Dünste, die sich aber in kalter Luft verdickern, und gesehen werden.

IX. Es ist nicht zu läugnen, daß nebst der Wärme und Kälte auch andere Ursachen seyn, die eine Verdickerung verursachen können; und mit Namen die oben bereits angezogene, und ausgelegte Säure, welche also wirken kan, daß sie die in einem flüssigen Cörper sich befindliche subtile, sehr und leicht bewegliche Theile in ihrer Bewegung hemmet, und so andern fäserigten, oder zäserigten Anlaß gibt an einander sich anzuhängen, und ihre gehabte Bewegung zu verlieren: Woraus sich leicht schliessen läßt, wie es komme, daß saure Sachen in hitzigen Fiebern, etwann durch Stillung des allzugeschwind bewegten Geblüts gute Dienste leisten, aber auch durch unmässigen Gebrauch mehr schaden als nützen, das ist, den Patienten so ruhig machen, daß er nimmer erwachet, wie wir denn sehen, daß bey Einspritzung eines Vitriol-Geists in die Blut-Adern der Thieren, das Blut sich völlig verdickert und dem lebenden Geschöpfte das Leben auslöscht; Ob auch zu Stockung des aufgefaßten Geblüts, oder zu Formirung eines Häutleins auf der obern Fläche der Milch-und andrer Suppen nebst der blossen Kälte noch einige salzigte Theile der Luft etwas beytragen, lassen wir an seinem Orte gestellet seyn.

X. Die entgegen gesetzte Verdünnerung dicker Säfte oder anderer Dinge rührt auch mehrmalen her von der Wärme, als da das von der Kälte verdickerte Oel durch die Wärme aufgelöset, und ganz flüssig gemachet wird, auch Unschlitt, Wachs, Pech, und hundert andere Sachen in der Küche, oder Chymischen Werkstätten durch das Feuer dünn, und flüssig gemacht werden, also namlich, daß die dünne, spitzige Theile dieses durch-

drin-

dringenden Elements die an einander hangenden Theile zertrennen, und die ruhig liegenden bewegen.

XI. Eine Dünnigkeit kömmt auch in einige Cörper, wenn ihre gröbere, irdische, unbeweglichere Theile von denen beweglichen und flüssigsten gesöndert werden, gleich dieß zu sehen bey so vielen h. Durchseihungen, Durchseigungen oder Siebungen in der Küchen oder Apothecken, da vermittelst des Tuchs, Fließ-Papiers, Sieben, die wässerige oder subtilere Theile von andern gröbern gesöndert werden. Ja auch in der Natur finden sich sehr viel dergleichen Seihungen, als bey Durchseihung des Regenwassers durch den Sand, oder schwammigte Erden, in welcher alles unreine abgelegt wird; bey Scheidung allerhand fremder oder überflüssiger Theile von dem reinen Geblüte, als des Harns in den Nieren, der Galle in der Leber. Also werden auch dicke Cörper durch Vermischung der flüssigen dünner, als da die Köche und Köchinnen die allzustark eingesottene Speisen durch neue Angiessung von Milch oder Wasser verdünnern.

XII. Hieher gehören sonderbar die Wirkungen der so genannten i. zertheilenden, auflösenden, verdünnernden Arzeneyen, wodurch das dicke Geblüte oder andere schleimigte dicke Feuchtigkeiten aufgelöset, und zu ihrer vorigen natürlichen Dünne wieder gebracht werden, als da sind, Cardobenedicten-Wasser, Hirschhorn-Geist, Brandtewein, Salarmoniac-Geist, Wermuth, oder Cardobenedicten-Salz, alle flüchtige Geister und Salz; und so auch diejenigen Arzneyen, welche das allzuflüchtige Geblüte oder andere allzu dünne Feuchtigkeiten k. verdickern, als da sind alle kalte, und aus groben Theilen bestehende Sachen, insgemein auch alle saure Dinge, der Saft von unreiffen Trauben, der Saft von Quitten, Mespeln, Schlehen, Erbselen, Vitriol-Schwefel-und Alaun-Geist, Perlen, Corallen, gesiegelte Erden, welche Arzneyen alle auf eine der oberzehlten Weisen wirken.

h. *Filtratio, Percolatio.* i. *Medicamenta attenuantia.* k. *Incrassantia.*

Das

Das XXVI. Capitel.

Von verschiedener Aenderung des Thons.

I.

UNter denen Veränderungen des Thons sind sonderlich zu merken die Erhöhung, oder das Steigen, und die Verminderung oder der Fall. Und zwar, weilen die Natur des Thons in einem gewissen Zittern der kleinsten Theilen bestehet, welches vermittelst der Luft und anderer Cörper zu dem Gehöre fortgetragen wird; so ist leicht zu erachten, daß je mehr von bemeldten Theilgen der beystehenden, oder umliegenden Cörpern in ein Zittern gerathen, und dem Gehöre zugeführt werden, je grösser und stärker werde auch der Thon seyn: Mit dieser unsrer einfältigen Meynung kann gar wohl bestehen, was Verulamius von einer vielfältigen, und zusammenstossenden Zurückprellung des Thons von umstehenden Cörpern, oder Gassendus, und die Aristoteliei, von einem vielfältigen Echo vorgeben. Hingegen nimmt der Thon ab, wenn wenig von obbedeuteter thönenden Bewegung zu unsern Ohren kömmt; und dieses geschiehet, wenn entweders die Fortstrahlung des Thons auf solche benachbarte Cörper fallet, welche weich sind und keine Elasticität in sich haben, deßwegen auch den Schall verschlingen, daß selbiger nicht wohl von dannen zurücke prellet; gleichwie eine Balle nicht wohl zurücke springen kann von feuchtem, lettichtem Erdreich, sondern darinn stecken bleibt. Daher kömmt es nun, daß in einem mit Tapeten behängten, und mit Tischtüchern versehenen Zimmer die Stimmen nicht so stark erthönen, als sonsten; daß die Prediger mit gleicher Erhebung der Stimme viel leichter gehört und verstanden werden, wenn die Kirche leer, als so sie mit Leuten angefüllet ist; daß wiederum die Stimmen viel leiser sind, wenn der Boden bedeckt ist mit Schnee, oder belegt mit Stroh, Tuch, als wenn er gepflastert ist mit Steinen: oder es kann ein Schall sich vermindern, wenn die Strahlen desselben einfallen auf unebene und rauhe Cörper, von welchen sie denn ungleich und auf alle Seiten hinaus zurücke prellen, daß wenig davon an einander anstossen, oder sich vereinbaren, daher kommt es nun, daß ein Prediger viel leichter gehöret wird in einem beschlossenen Orte oder Kirchen, als in freyem undebenem Felde.

II. Also

II. Also werden auch sonst starke Thöne nicht wenig geschwächet bey Einfallung des Regens oder Schnees, oder bey widrigem Winde, weilen namlich durch diese Ursachen die Bewegung des Thons gehemmet, verschlucket, oder sonst in ihrem Fortgange verhindert wird. Gleichergestalt wird auch der Thon in seiner Bewegung durch allerhand andere unter Tagen vorkommende, oder unterlauffende Bewegungen der Luft nicht wenig gekürzt, inmassen bekannt, daß zu Nacht, wenn die Luft ganz stille ist, alle Stimmen viel weiter gehört werden, als bey Tage. Es hat Herr Derham wahrgenommen, daß die Thöne oft bey dünstiger Sommer-Hitze sehr geschwächet, hergegen bey kalter Winterzeit, sonderlich unter währendem Blasen des Nord-oder Ost-obgleich Gegenwinds erhoben, und heller gehöret werden, welches doch nicht allezeit eintreffe; daß die Thöne bald höher bald niedriger gehöret werden, der Barometer mag hoch stehen, oder nicht; daß die Thöne bey regnigter Luft geschwächet, hergegen nach stark gefallenem Regen erhebt, etwann aber auch das Widerspiel wahrgenommen werde; daß dicke Nebel allezeit die Thöne schwächen, und also auch der Schnee; daß von dem Nachwind der Fortgang des Thons befördert, hergegen von dem Gegenwind verhindert werde, und zwarn mehr oder weniger, je stärker oder geringer die Winde seyn, der gröste Unterschied aber in der Weite von 13 Englischen Meilen über 9 oder 10 halbe second Minuten nicht antreffe, und der geringere nur 2 oder 3, worüber eine besondere Tafel von gemachten Proben anzutreffen. p. 28. Transact. p. 313.

III. Es wird überdieß der Thon in seiner Stärke merklich gemindert, wenn die Erzitterung der sonst erthönenden Cörper, oder Instrumenten hinterhalten wird, wie denn männiglich bewußt, daß die Glocken, wenn der Schnee darauf fallet oder gewehet wird, und liegen bleibet, bey weitem nicht so laut klingen, als vorher. Also wenn selbst eine Glocke oder Glas, oder musicalisch Instrument auf einem Tische oder auf der Erden aufliegt, oder mit der Hande angefasset wird, der Klang derselben sehr schwach herauskömmt. So pflegen auch etwann die Musici selbst zur Dämpfung des sonst allzu lauten Thons ihre Instrumente mit einem Schnupftuch über dem Stege zu binden.

IV. Die Erhöhung oder Vergrösserung des Thons kann gleichfalls von vielfältigen Ursachen herrühren; denn nebst denen, welche aus dem Gegensatz der eben angeführten Ursachen, von welchen die Verminderung des Thons herrühret, leicht zu errathen sind, so kann etwann die enge Einschränkung des Orts den Thon merklich erhöhen; wenn nemlich der Thon rings herum an den Wänden anpütschet, und von denselben gegen dem Ohre, als dem Endpunct gleichförmig, und

mit Gewalt zurücke prellet. Die Wirkung dessen kann einer erfahren, wenn er nur in einen Kästen hinein, oder aus einem Sodbrunnen, oder einer unterirdischen Höle redet. Es ist sich darum nicht zu verwundern, was Panthot ein Prof. Med. zu Leyden auf den Küsten von Catalogne erfahren, daß als ein Wassertaucher aus Curiosität ein Jägerhorn mit sich in seine Glocke unter das Wasser genom̃en und angeblasen, er von dem allzu stark gegen seinen Ohren zurücke gekommenen Thone in eine solche Alteration gerathen, daß er wegen entstandenen Schwindels beynahe in das Wasser gefallen, und das Gehör verlohren hätte. Hieher gehört auch die Gestalt oder Beschaffenheit eines Orts, in welchem eine Stimme erthönet, und dienen zum Exempel alle Gewölbe, Keller, Fässer, Züber, musicalische hole, von dürren Bretern zusammengesetzte Instrumente.

V. Obschon auch unter dem freyen Himmel, nahe bey einer Stadt, oder einem Walde die Stimme nicht so gefangen wird, als in einem beschlossenen Orte, Kirchen oder Zimmer, so geschiehet es dennoch, daß die erthönende Stimme nicht frey vor sich gehen kann, sondern an einem oder vielen Orten so anpütscht, daß sie von dannen zurücke prellet, und denn aus Vereinigung der gerade fortgehenden, und zurücke geprelleten Stimmen, ein weit stärkerer, und oft lange währender Schall entstehet, wie dieß sonderlich zugewahren ist in Wäldern und Thälern, daß etwann eine loßgebrennte Pistole einen solchen Schall von sich gibt, als wenn es donnerte, oder, als wenn ein Stück abgeschossen wäre.

VI. Allhier ist sonderlich zu bemerken der hell laute Schall der Trompeten und Posthörner; dessen Ursache theils von unzehligen hin und wieder gehenden Zurückprellungen der Stimme oder des Schalls herrühret, wodurch alle die kleinste Theile des langen und gekrümmten messingen oder silbernen Rohrs, zugleich in ein erthönendes Zittern gerathen, theils und sonderbar aber daher, daß indem die Höle bemeldter Instrumenten sich gemächlich erweitert, und so im Fortgange aus mehrern und mehrern Theilen bestehet, und diese letztere theils durch der nächst vorhergehenden Anstossung, theils durch der Luft hin und wider Pütschung in ein starkes und gleichförmiges Zittern gerathen, welches unser Gehör auf eine empfindliche Weise rühret. Dieser Vernunft-Schluß hält den Stich besser als andere, so man etwann auch von vermehrten Zurückstrahlungen der anpütschenden, oder durchgehenden Luft herholet, ja besser, als des Verulamii, nach dessen Meynung die Luft in solchen engröhrichten aber nach und nach sich erweiternden Instrumenten zuerst enge eingethan, endlich einen weiten Ausgang findet, und so eine grössere Menge der Luft forttreibet.

VII.

VII. Dieß Orts soll nicht vergessen werden das sogenannte b. Sprachrohr, so von Morlando An. 1670 zu erst in Engelland gemacht worden, und kurz zu reden eine solche Gestaltung hat, daß der Eingang klein, der Ausgang aber sehr weit, und der Fortgang krumm ist: die Wirkung desselben ist diese, daß eine Stimme, die sonst kaum etliche Schritte weit könnte gehört werden, durch dieses Rohr auf 1000, 2000 oder mehr Schritte sonderlich nächtlicher Zeit kann gehört und verstanden werden, und hinwiederum andere Stimmen, die sonst nicht gehöret würden, von weitem vermittelst dieses Instruments zu den Ohren gebracht werden, als wenn sie ganz nahe geredet würden. Weilen der Ausgang dieses Rohrs sehr weit ist, so ist leicht zu gedenken, daß sehr viele Strahlen des Thons, welche sonst vor unsere Ohren vorüber gehen würden, aufgefasset, und in einen je mehr und mehr engern Raum gesammelt mit einer zimlichen Gewalt in ein an das Mundloch gehaltenes Ohr geführt werden müssen. Hier ist zugewahren, daß eine conische Figur weit dienlicher ist, als eine cylindrische, weilen die von der inwendigen Fläche des Coni allgemach zurücke prellende Thöne in einer Linie fortgehen, welche mit der mittelsten axi parallel oder gleichlauffend ist; da hergegen in einem Cylinder die zurücke prellenden Linien die mittelste Ax kreutzweise durchschneiden. Daß aber ein Sprachrohr die Stimme sehr weit fortführet, kömmt her von sauberer glatter Politur des Rohrs selbst, von sonderlicher Tüchtigkeit aller seiner Theile zum Erzittern, von der Länge und Krümme desselben, wodurch denn die feste metallene Theile mehr und mehr in ein Erzittern gebracht, endlich so verwunderliche Wirkungen ausüben. Dabey aber zu wissen, daß durch dergleichen grosse Rohre die eingeredte Stimme zimlich muß erhöhet werden, weilen ja eine zimliche Stärke und Zeit erfordert wird, alle Theile des ganzen Rohrs in ein Erzittern zubringen.

VIII. Man kann auch zuwegen bringen, daß eine obgleich leise Stimme in einer zimlichen Weite gehört werden mag; wenn sie namlich von des einen Mund zu des andern Ohr gleichsam gefangen gehalten, oder so eingeschlossen fortgeführet wird, daß sie sich nicht leicht ausbreiten oder verfliegen kann. Diese Erfahrung zeiget sich bey langen Canälen oder Balken, oder in Halbzirkel-förmigen Gewölben; und könnten allhier vielerley dergleichen Beyspiele und Proben eingeführet werden, von denen unterirdischen Gängen oder Wasserleitungen zu Rom, von allerhand, sonderlich Kirchen-Gewölben.

IX. Es ist auch nicht aus der Acht zu lassen, daß sonst leise

b. *Tuba stentorea, Acustica.*

Stimmen, so an den Ufern der stille stehenden oder zugefrornen Wassern geredt werden, an dem gegenüberliegenden Gestade viel leichter mögen gehöret werden, als wenn sie auf der trockenen Erden durch die freye Luft wären fortgetragen worden, weilen namlich ein stilles, oder mit Eis überzogenes Wasser wegen seiner Glätte die Stimmen nicht zerbreitet, sondern ganz glücklich von einem Gestade an das andere überbringt, und auch selbst die Theile des Wassers zur Fortsetzung der zitternden Bewegung, oder Fortführung des Thons nicht unbequem sind.

X. Zur Erhebung des Thons dienet auch folgendes, daß eine Laute oder ein ander Instrument den Ohren des Musicanten einen weit schärffern Thon zubringt, wenn er dasselbige mit den Zähnen anfasset, daher kömmt es, daß sich öfters Leute, die nicht zum besten hören, zu Stimmung der Instrumenten brauchen lassen; hat einer Lust das Geläute wie von einer grossen Glocke zu hören, so darf er nur einen eisernen Fleisch-Spieß oder eine Gabel an einen langen Faden oder Schnürlein hängen, dieses um einen oder etliche Finger von beyden Händen wickeln, mit diesen Fingern die Ohren verstopfen, und endlich in solchem Stande die Gabel an harte Steine oder an eine Wande hin und wieder anschlagen. Die Ursache bestehet kurz darinnen, daß die inwendige beinigte Wölbung des Ohrs in dem ersten Exempel unmittelbar berühret oder in ein Zittern gebracht wird durch die Zähne und alle Beine des untern und obern Kifels, in dem andern aber durch den Faden, und die äussere Ohrknorspeln. Woraus hier gleich als im vorübergehen sich die Wahrheit der Meynung P. Lanâ erhellet, daß der Thon viel leichter und besser fortgeführt werde durch feste, als durch flüssige Cörper.

XI. Ueber die Verminderung und Erhöhung des Thons kömmt drittens noch zu betrachten vor die c. Vervielfältigung desselben, welches wir insgemein einen Widerschall oder Echo heissen, dessen Natur oder allgemeines Wesen in diesen dreyen Stücken besteht. 1. In der Zuruckprellung des ersten, und gerade fortgehenden Schalls; welche mit der Zuruckprellung eines auf eine Wande oder einen Spiegel fallenden, und von dannen zurückstrahlenden Lichts oder Balle, füglich kann verglichen werden. Diese aber machet das Wesen des Widerhalls noch nicht aus, wie einige Natur-Gelehrte davor gehalten: denn 2. nicht eine jede Zuruckkunft der Stimme einen Echo formirt, sondern eine solche, die eine gleiche zitternde Schwingung der Luft, wie die gerade vor sich gehende war, von einem gewissen Orte gegen dem Gehör zurücke bringt, und zwarn zu der Zeit, wenn der ers-

ste,

c. *Multiplicatio.*

ste, und geraden Wegs zu dem Ohre geführte Thon seine Wirkung in dem Ohre schon verrichtet hat, hiemit dasselbe nicht mehr beweget, oder zittern machet, und daher dieser letzte zurücke kommende Thon eine ganz neue und besondere Erzitterung in dem Ohre verursachet; woraus zu sehen, daß ein Echo eine etwelche Zeit, und auch eine gewisse Weite des Orts erfordert. Es haben darum Aristoteles, Gassendus, und andere dafür gehalten, daß allezeit und an allen Orten viele Widerhalle geschehen, die aber nicht allezeit gehöret werden können, weilen meistentheils der gerade vorsich gehende, und der wiederum zurücke kommende Thon einander allzugeschwinde begegnen, und also unter der Form eines einigen Schalls in die Ohren gebracht werden. Weilen aber 3. bey gegebener zimlicher Entfernung zweyer Oerter, und auch genugsamer Zeit zu Unterscheidung des gerade vor sich hingehenden und zurückstrahlenden Thons gleichwohl nicht allezeit ein Echo gehört wird, so wird überdies noch erfordert eine sonderliche, und solche Beschaffenheit des zurückgebenden Orts, daß viel von daher kommende Zurückprellungen zusammenlauffen, sich vereinigen, und denn ohne Hinderniß zu dem Gehöre gebracht werden, und zwarn in solcher Kraft, daß dieses davon genugsam gerühret oder bewegt werden möge. Dieses alles wird sich klärer hervorthun aus Betrachtung einiger Umstände des Widerhalls, welche zu dem Ende noch beyzubringen sind.

XII. Die berühmtesten Echo in der Welt seyn 1. zu Syracusa in Sicilien, da der Trompeten-Schall, so sich auf freyem Felde gegen dem kleinen Hafen und der Stadt über hören läßt, so deutlich wiederholet wird, daß es der beste Trompeter nicht besser nachmachen könnte. 2. Zu Quercy in Frankreich, allwo etliche Wörter, so über dem Wasser gegen der Stadt geredet werden, ganz vollkommen verstanden werden. 3. Nella Villa Simonetta, ungefehr eine Meile von Meyland ausser der Porta degli Ortolani, allwo eine Stimme aus einem gewissen Fenster gegen der vorüberstehenden Wande geredet, einen 24 oder gar 30 fachen Echo formirt. 4. In dem Hof Woodstok der Provinz Oxford in Engelland, so unter Tagen 17, des Nachts aber 20 mal die Sylben zurückgibet. 5. Zu Charanton in Frankreich, da in einer gewissen Capelle eine Sylbe 13 mal nach des Verulamii, und 17 mal nach Gassendi Zeugniß zurücke geworffen wird; und zwarn mit diesem merklichen Umstande, daß die letzten Reflexiones schwächer sind als die ersten, gleichwie auch die sichtbare species, oder Bilder, die von einem Spiegel in einen andern vorüberstehenden fallen, nach und nach in die Weite an Kantlichkeit schwächer werden, biß sie endlich gar in einen unsichtbaren Schatten sich verlieren.

XIII. Es wird eine Stimme zurücke gegeben etwann von Schroffen und Felsen, sonderlich, wenn sie eine oder viele Tieffen oder Hölen haben; etwann von Stadt-oder andern sonderlich alten Mauren; bald von dicken Wäldern, tieffen Sodbrünnen, sonderlich wenn sie Wasser in sich halten; bald von glatter Fläche der Flüssen und Seen, sonderlich wenn auf der andern Seiten des Gestads, Häuser oder Felsen, oder Bäume stehen; endlich auch von unebenen, mit Wasen und Gesträuche bewachsenem Erdreich; welches alles anzeiget, daß zu Formirung des Echo eine Stimme von vorstehenden, oder liegenden Cörpern aufgefangen werden müsse. Es bemerket Derham, daß ein Echo entstehet, oder ein Thon zurücke gegeben wird nicht nur von festen Cörpern, sondern auch von denen Luft-Theilgen selbst; dahin ziehet er ein Sausen in stiller Luft, welches etwann hoch in der Luft vor dem Klapf eines loßgebrennten Stücks wahrgenommen wird, in dünnem Nebel etwann 15″. währet, und zuzuschreiben ist denen in der Luftspher schwebenden dünstigen Wasser-Theilen, die dem Wellen-förmigen Fortgange des Thons widerstehen, und ihn zu den Ohren ableiten: so daß ein solches Luft-Sausen anzusehen ist als ein unzehlig vielfacher Echo.

XIV. Bey allem sonderlich vielsilbigem Widerhalle, ist zu merken, daß des Nachts mehrere Silben zurücke gegeben werden, als unter Tagen, wie denn Mersennus Harmon. Gallic. L. III. p. 214. eines Echo in dem Thal Montmorency gedenket, der zu Nacht 14, des Tags aber nur 6. Sylben wieder gibet, weilen namlich zu Nacht die Luft ganz stille, und sonderlich auch von den Sonnenstrahlen nicht bewegt wird, das Ohr auch von anderm Getümmel nicht eingenommen ist.

XV. Wenn wir den Widerhall in gewisse Classen eintheilen wollen, so werden wir finden, daß einige Echo einsilbig, welche nur eine, namlich die letzte Sylben zurücke geben, andere vielsylbig, welche zwey, vier und mehr Sylben zurücke werffen; wie jener Echo bey dem Grabe der Metellorum, unfern Rom, von welchem Boissardus meldet, daß er den ganzen ersten Vers in Virgil. Æneid.

Arma virumque cano, Trojæ qui primus ab oris.

so zurücke gebe, daß man ihn ganz deutlich hören könne, von welchem aber Kircherus und Schottus nichts wissen wollen. Die Ursachen aber eines ein-und vielsylbigen Echo beruhen eigentlich auf dem Unterscheide der Weiten: Jener, als der einsilbige, geschiehet also, daß zwarn viele Wörter oder Sylben, von vorkommenden Mauren, Bergen, Wäldern, zu unsern Ohren zurücke kommen, aber zugleich, oder allzugeschwind, indem die

ersten Sylben der ausgesprochenen Wörter sich vermischen, und nur die letzte Sylbe deutlich gehöret wird: Ein vielsilbiger Widerhall aber, wenn ein vielsilbiges Wort, oder eine ganze Rede so lange Zeit mit hin- und wieder gehen in ein weites zum Widerhall auch bequem liegendes Ort zubringt, daß die Erzitterung des innern Ohrs, so von der ersten Stimme herrührt, sich gänzlich verlieret, ehe die widerschallende Wörter oder Stimmen mit allen ihren Theilen in voriger Ordnung zurücke kommen, und gleiche Bewegung mit den vorigen verursachen.

XVI. Es kan aber auch ein Echo einstimmig seyn, welcher namlich eine oder mehr Sylben nur einmal zurücke leget, ein anderer vielstimmig, welcher sie vielmal zurücke gibet. Die Ursache bestehet theils in der Vielheit oder Wenigkeit solcher vor uns liegenden Oerter, welche bequem genug sind einen Echo zu formiren, theils in ihren verschiedenen Weiten.

XVII. Von dem einsylbigen Echo ist zu merken, daß er wenigstens eine Weite von 100 Schuhen von dem ruffenden, oder sonst erthönenden Gegenstand erfordert: der vielsylbige aber je mehr und mehr; nachdem er mehr oder weniger Sylben zurücke werffen soll; als ein zweysylbiger 200 Schuhe, ein dreysylbiger 300, und so fort. Inner der Weite von 100 Schuhen kann schwerlich ein Echo entstehen, wegen geschwinder Bewegung des Thons, welcher nach P. Lanà Ausrechnung binnen der Zeit eines Puls-Schlags oder 1 min. sec. ungefehr 1000 Schuhe durchläuft, binnen welcher Zeit gewißlich kein fünffsylbig Wort könnte ausgesprochen werden, und also eine Sylbe in einer $\frac{1}{5}$ Zeit nur den $\frac{1}{5}$ von 1000 Schuhen, namlich 200 fortgehet, 100 namlich hin, und so viel zurücke. Hieraus nun ist leicht abzunehmen, daß zu dreyen Sylben ungefehr eine Weite von 300 Schuhen erfodert wird, und so fort. Derham gibt p. 35. diese allgemeine Regel, daß der Widerhall in doppeltem Zeitraum zurücke komme, verglichen mit der an ein widergebend Ort geworffenen Stimme: wenn zum Exempel ein Berg oder Mauer eine Meile weit abstünde, so wird der Thon in der Zeit zu den Ohren kommen, binnen welcher er zwey Meilen weit fortgerückt wäre: welches von zimlichen Nutzen in Berechnung der Weite eines oder mehr Oertern seyn kann.

XVIII. Es ist überdieß bekannt, daß der Echo niemalen oder selten die Stimme so zurücke gibet, wie sie gelautet, ja auch nicht ein Echo wie der ander, indem der eine sich stärker hören läßt, der andere leiser, einige widerschallende Stimmen lustig, lieblich, angenehm, laut, hell; andere unlieblich, traurig, pfeisend: Deren Ursachen insgemein herzuholen theils von denen erthönenden, oder lautenden Cörpern selbst, theils von

benachbarten, oder herum liegenden Dingen, und ihrer vielfältigen Beschaffenheit, Gestalt, Härte.

XIX. Endlich ist auch dieser Umstand merkwürdig, daß oftmalen die letzte widerschallende Wörter oder Sylben stärker und deutlicher sind, als die vorhergehenden, da doch jene einen weitern Weg gemacht, wie aus ihrer späten Ankunft zu ersehen ist. Hierzu kann nun die Grösse, Gestalt, oder Beschaffenheit desjenigen Cörpers etwas beytragen, welcher den letzten oder weitesten Echo formirt, oder man kann die eigentlichere Ursache nach Belieben suchen in der Luft, als deren Theile weilen sie durch vorhergehende Erschallung der hin und wieder gehenden Stimme bereits in eine zitternde Bewegung gebracht worden, zu solcher itzund sich bequemer erzeigen.

XX. Es bemerket Derham in Transact. Philos. n. 814. p. 7. daß der Echo, sonderlich auch der vielfältig und nachfolgende stärkere, nicht allezeit zurücke gegeben wird von solchen Cörpern, die nahe bey dem Ohre des Hörenden seyn, sondern von solchen, die nahe bey dem auch sehr fern abstehenden erthönenden Instrumente liegen.

Das XXVII. Capitel.

Von verschiedenen Aenderungen des Lichts und Scheins, und insbesonder von denen a. Zurück- und b. Bruchstrahlungen.

I.

Unter denen vielfältigen Veränderungen, welche dem Licht, und Schein begegnen können, ist die wichtigste die Verdunklung oder Verfinsterung leuchtender oder bescheinter Cörpern: wie denn Christoph Scheiner um An. 1611. zu erst und andere nach ihm wahrgenommen, daß die Sonne selbst, obwohl sie in Ansehung unser der Brunn des Lichts ist etwann zimlich verfinstert, und allezeit mit vielen Flecken hin und wieder bedecket werde, welche ihren ordentlichen Lauf von Morgen gegen Abend haben, und von dannen wiederum gegen Morgen, wie an seinem Ort G. GOtt mit mehrerm soll beygebracht werden. Dieß geschiehet namlich also, daß entweders

a. *Reflexio.* b. *Refractio.*

weders die Sonne, als ein aus flüssiger Materie bestehendes Feuer, hier und dort ausgebrennt werden und dabey ihre Kraft zu leuchten verlieren kann, oder, daß bey und um die Sonne hier oder dort sich ganze Wolken von Rauch, Dampf, Ruß sammeln, welche das Sonnen-Licht dorten aufheben, und also dunkle Flecken vorstellen, so lange bis durch neue, oder verstärkte Gewalt der Flamme die ausgebrannten Theile mit neuer brennender Materie untermischet, oder die schwarze Wolken zertheilet werden.

II. Es kann aber eine Verdunklung entstehen nicht nur in solchen Cörpern, die in und von sich selbst leuchten, sondern mehrmalen auch in denjenigen, welche nur einen entlehnten Schein haben, oder von andern Cörpern beleuchtet werden. Ein tägliches Exempel haben wir an der Erden, welche ihren von der Sonne bey Tage empfangenen Schein zu Nacht wiederum verliert, den folgenden Tag aber wieder erlangt. So gewahren wir etwann, daß der Mond in der sogenannten Monds-Finsterniß in seiner Völle einsmals verdunkelt wird, und so auch die um den Jupiter sich bewegende c. Beyläuffer, welches alles daher rühret, daß zwischen dem leuchtenden, und diesen fremdes Licht mangelnden, oder an sich selbst finstern Cörpern, andere dergleichen auch finstere in gerader Linie zustehen kommen, und also das Licht aufheben.

III. Aus gleichem Grunde, nemlich der vielfältigen Bewegung und Stellung der Sonne und der Planeten, kommen her die vielfältige d. Schein des Monds, Veneris und Mercurii, da selbige uns namlich bald voll, das ist, völlig beleuchtet, vorkommen, bald leer, neu, oder gar gering scheinend, bald halb voll, und halb neu, in sogenannten Viertelscheinen, bald gehörnt.

IV. Hier kömmt ferner zu betrachten vor die Erhöhung und Verringerung, oder das Zu- und Abnehmen des Scheins, wie wir zum Exempel dieß alle Tage gewahren können bey den Morgen- und Abend-Dämmerungen, deren Ursache kurz darinnen bestehet, daß in jenen Anfangs wenig Sonnen-Strahlen unsere Luft berühren, nach und nach aber je mehr und mehrere, biß der völlige Tag angebrochen; in diesen aber hingegen die Menge der Sonnen-Strahlen nach und nach abnimmt, biß die finstere Nacht einbricht. Also sehen wir insgemein, daß je mehrere Strahlen ein Corpus, oder Theil desselben beleuchten, je grösser das Licht oder der Schein so in ihm entstehet, welches auch in Ansehung aller andern Sinnlichkeiten kann gewahret werden; zwey Hand voll Salz werden einen viel gesalznern Geschmack in die Speisen bringen, als nur eine: 10 Gran Bisem

c. *Satellites.* d. *Phases.*

werden weit stärker riechen, als 5: 10 Fackeln oder Lichter ein Zimmer viel heller beleuchten, als nur eins: Sonderlich empfinden wir eine mächtige Hitze, wenn die Wärme oder Sonnenstrahlen durch Brenn-Spiegel oder Gläser in einen Puncten gesammelt werden.

V. Was die Zurückprellung der Sonnenstrahlen sey, ist oben bereits angedeutet worden. Allhier ist noch dieß sonderlich zu bemerken, daß, wenn ein Lichtsstrahl schef auf einen Spiegel, oder sonst glattes Corpus einfällt, allezeit der von den e. einfallenden Strahlen formirte Winkel gleich sey dem, so von den zurückprellenden Strahlen gemacht wird. Wie davon eine sichere Probe kann gemacht werden, vermittelst eines von seinen Ramen oder Leisten gesönderten, und auf einen Tisch aufrecht gestellten Spiegels, und gegen über gelegten Nadel rc. Diese Wahrheit nun in eine Mathematische Gewißheit zubringen, haben sich viel Natur-Lehrer und Mathematici, besonders Optici, bemühet, als Cartesius, Barrovius, und andere mehr, deren Beweißthümer aber allzu subtil und weitläuftig sind, als daß sie dieß Orts alle sollten eingeführt werden.

VI. Cartesii Gedanken über die Gleichheit des Einfall-Winkels A B C. Fig. 16. Tab. V. mit dem Reflexions-Winkel F B E. gehen kurz dahin; der Einfall von A. in B. auf eine feste Fläche C B E. ist eine zusammengesetzte Bewegung, die einte von A. in F. die andere von A. in C. welche beyde Bewegungen den einfallenden Cörper bringen in B. Weil der nun nach dem Grund-Satz in B. nichts von seiner Bewegung verlieret, so muß er in den aus B A. gezogenen Zirkel irgendwo in gleicher Zeit, als er von A. in B. gekommen, zurücke geworffen werden, dieses aber muß geschehen in der Linie F E. in welcher kein ander Punct des Zirkels D F A. ist als F. von welchen die gezogene F B. mit B E. einen gleichen Winkel macht, wie A B. B C. Barrovius ein subtiler Engelländer stellet sich in Fig. 17. den einfallenden Sonnenstrahl A C D B. vor als einen Cylinder oder Prisma von gewisser Dicke, wenn der mit seinem Puncten B. den festen Spiegel berührt, so trachtet er mit diesem Puncten zurücke zu kehren durch die Linie B A. Weilen aber in der Linie B D. der Punct D. ohne Hinderniß mit gleich starkem Triebe sich fortzubewegen trachtet in der Linie C H. So können diese zwey Gegentriebe keine andere Wirkung haben, als die Umdrehung um den Mittel-Punct Z. denn also beschreibet der Punct B. den Bogen B β. und D. den Bogen D δ. und kommet also B D. zu stehen in β δ. Weilen itzt der Punct D. stehet in δ. und zurücke gehen sollte von δ in D. zu gleicher Zeit aber der in β. stehende Punct B. sich treibet von β. gegen D. so müssen wiederum

e. *Angulus incidentiæ æqualis angulo reflexionis.*

um diese zwey widrige Bewegungen sich vereinen in zwey andere gleich einstimmende $\beta\,\alpha$. und $\delta\,\varkappa$. Also daß nun der ganze Lichtstrahl ABDC. zustehen kömmt in $\alpha\,\beta\,\delta\,\varkappa$. da denn ABE. und $\varkappa\,\delta$F. dergleichen CδB. und ZδB. gleich seyn, folglich weilen beyderseits ein rechter Winkel zugesetzet wird ABF. und $\varkappa\,\delta$E. hiemit auch deren Complement auf zwey rechte BBE. und $\varkappa\,\delta$F. Ueber diese Materie hat ganz andere Gedanken Herr Newton, daß die Ursache der Reflexion nicht zuzuschreiben sey dem Einfall des Lichts in feste Cörper, wovon oben auch etwas gemeldet worden. Cap. XIV. Es ist wohl zu bemerken, daß Fig. 16. Tab. IX. der Weg von A. durch C. auf der Linie DC in B. der kürzeste ist. Wenn der Einfall-Winkel gleich wird dem Reflexions-Winkel. Folgender Beweiß ist sehr leicht. ACD = BCL. LCM = ACD. hiemit ist auch LCM = BCL. Die Winkel bey L. sind rechte Winkel: folglich ist auch CBL = CML. Die Seite LC. ist gemein beyden Triangeln LCM und LCB so daß diese zwey Triangel gleichförmig und gleich groß sind, similia & æqualia: folglich ist AC + CB = AC + CM. Nun aber ist ACM. eine gerade Linie, hiemit die kürzeste von A. durch C. in M. oder von A. durch C. in B. und kürzer als alle andere, als AfB &c. Denn hier Af + fM. länger sind als AC + CM. weilen jene sind zwey Seiten an dem Triangel AfM.

VII. Von Brechung der Strahlen ist insbesonder allhier zu berühren; daß solche geschehe von der Luft in Wasser oder Glas 20 oder weniger Grade gegen dem f. Senkel, das ist ungefehr um den $\frac{1}{3}$ des g. Einfall-Winkels; hingegen aus dem Glase, oder Wasser in die Luft den halben Theil des Einfall-Winkels von der Senkelrechten Linie hinweg.

VIII. Barrovius stellet die Sache folgender massen vor in Fig. 18. Der Sonnenstrahl ABCD. wenn er aus einem dünnern flüssigern Cörper in ein dickeres EF. einfallet, gehet zwar mit dem Puncten B. fort, aber wegen mehrern Widerstands langsamer; da indessen der Punct D. seine vorige Geschwindigkeit annoch behaltet: der verschiedene Fortgang dieser zweyfachen Bewegung verursachet eine etwelche Drehung, da der Puncten D. den grössern Zirkelbogen, Dδ. B. aber einen kleinern B. β. machet, und BD. zu stehen kommt in $\beta\,\delta$. nachdem aber beyde Endpuncten in ein gleichförmig flüssiges Wesen eingedrungen, höret die Ungleichheit ihrer Bewegung auf, und bekommet der Sonnenstrahl ACDB. die Stellung $\beta\,\delta\,\varkappa\,\alpha$. welche sich senket gegen dem Senkel BM. Gleich also geschiehet die Bruch-

f. *Perpendiculum.* g. *Angulus inclinationis.*

Bruchstrahlung von der Senkelrechten Linie δH. wenn der Strahl $\alpha\,\beta\,\delta\,x$. aus einem dickern Wesen in ein flüssigers gehet, und in diesem die Stellung A B C. D. erlanget. Cartesius hergegen will, daß die Lichtstrahlen durch das Wasser, Glas, und andere dickere Cörper ungehinderter fortgehen als durch die Luft, und flüssigere Cörper, welche dem Licht eher weichen, da hingegen jene die Strahlen leichter durchlassen, gleich eine Kugel in einem Glas-Rohr. Wenn hiemit in der 19. Fig. der Lichtstrahl A B. einfallet aus der Luft in Wasser, und hier eine um den dritten Theil geschwindere Bewegung bekömmt, namlich in Ansehung der Senkung von C E. gegen G J: hergegen bleibet in Ansehung des Triebs von H G. gegen F J: So folget, daß er nun inner zweyen Minuten gleich weit komme, als vorher in dreyen, namlich auch zu einem Puncten des Zirkels J F A. und zwarn in der Linie F J. weilen unterdessen in Ansehung der Horizontal-Bewegung nur B E. oder $\frac{2}{3}$ von A H. oder C B. durchloffen wird. Von dieser Materie der Bruchstrahlung ist ein mehrers zu finden im XIV. Cap.

IX. Die bißher eingeführten Meynungen von gründlichem Beweise der Gleichheit des Winkels in der Zurück-und Bruchstrahlung sind vielen Bedenklichkeiten unterworffen, welche hier anzuführen, allzu weitläuftig fallen würde. In Betrachtung dessen hat der scharffsichtige Herr Joh. Bernoulli in denen Actis Lipſ. 1701. p. 19. eine neue Meynung eröfnet, welche so wohl einem scharffen Mathematico als guten Physico Satisfaction geben kann. Er setzet zum Fundament 1. daß in allen naturlichen Wirkungen von dem leidenden Cörper so viel in den wirkenden hinüber gehet, als von diesem in jenen, so viel, zum Exempel, von dem schlagenden Hammer in den Nagel hinübergehe, als von diesem in jenen, actio æqualis reactioni; welches auch kann wahrgenommen werden bey allen druckenden Gewichten, ausgedehnten Saiten, die mit gleichen Kräften ausgedehnet werden, und der Ausstreckung widerstehen. 2. Daß zwey gleiche oder ungleiche Kräfte also und so lange gegen einander wirken, biß beyde in ein Gleichgewicht kommen. Aus diesen zweyen unwidersprechlichen Natur-Gesetzen machet er folgenden Schluß; daß in der 19. Fig. der Lichtstrahl B J. so stark von der Fläche EBC. zurücke getrieben wird von J. gegen B. Als stark die durchbrechende Gewalt des Strahls B J. ist: Also auch der einfallende Strahl A B. so grossen Gegenstand findet in dem flüssigen Wesen E H A. als stark seine einbrechende Gewalt ist von A. in B. Daher streiten gegen einander zwey ungleiche Wesen in Kraft ihrer unter sich habenden Gleichmaß, in denen Directions-Linien A B. und J B. und muß der Streitpunct B. selbst an dem Orte seyn, da jene

ne ungleiche Kräfte in ein Gleichgewicht gebracht werden. Diesen Punct aus denen Eigenschaften des centri gravitat s, (Mittelpunct der Schwere) zu finden setzet er in Fig. 25. daß ein an dem Stänglein CD. freylauffendes Ringlein gezogen werde von zweyen ungleichen über zwey Wällelein A. und B. gehenden Gewichten M. und N. nach denen Directions-Linien EA. und EB. auf gleiche Weise, wie die Lichtstrahlen gegen einander wirken mit ungleichen Kräften gegen dem Puncten E. ausser daß hier eine Druckung geschiehet nach denen Linien AE. und BE. dort aber eine Ziehung nach denen Linien EA. und EB. welches aber in Ansehung der Wirkung, und daher zu erhaltenden Gleichgewichts auf eins hinauskömmt. So muß denn das Ringlein E. dahin kommen in dem Stänglein CD. wo der Sinus oder Busen des Einfallwinkels AER. gegen dem Sinu des Bruchwinkels BES. sich verhalten, wie die Ziehekräfte selbst, oder die ungleich dichte, ungleich widerstehende, durchsichtige flüssige Cörper selbst seyn, das ist, wie das Gewicht N. zu dem Gewicht M. denn ja aus denen Fundamenten der Static das leichtere Gewicht M. um so viel steigen wird biß in m. als das schwerere N. sich senken wird biß in n. als N. schwerer ist über M. es ist aber Mm. das steigen gleich eq. (weilen Eq. gezogen ist aus dem Mittelpunct A.) und Nn. gleich Ep. (weilen ep. auch als ein kleines Zirkulstücke gezogen ist aus B.) diese Linien aber eq. und Ep. seyn (wenn Ee. genommen wird vor den radium oder sinum totum) eben die sinus der Winkeln qEe. und peE. deren jener gleich ist dem Winkel AER. dieser aber dem Winkel SEB. Folglich wird auch der Sinus des Winkels AER. sich verhalten gegen dem Sinu SEB. wie das Gewichte N. zu M. oder wie die flüssigen Cörper von verschiedener Dichte; anguli incidentiæ & refractionis sunt in ratione reciproca densitatum. Aus gleichen Fundamenten lässet sich beweisen die Gleichheit des Einfall-Winkels AER. und des Zurückstrahlungs-Winkels BER. weilen auch hier gleiche Gewichte M. und G. vorstellen ein flüssiges Wesen von gleichem Widerstand oder Dichte: Denn da wird Mm. und Gg. einander gleich seyn, weilen die Gewichte M. und G. gleich seyn, hiemit wird e. q. gleich seyn dem Er. weilen aber Eqe. und Ere. rechtwinklichte Triangel seyn, so wird der Winkel reE. gleich seyn qEe. folglich auch REB. gleich AER. welches zu beweisen vorstunde.

Das

Das XXVIII. Capitel.

Von verschiedenen Aenderungen der Farben, der Verfinsterung und Durchsichtigkeit.

I.

WIr wollen erstlich diejenigen Veränderungen der Farben in Betrachtung ziehen, die nicht einsmals, sondern gemächlich, oder in langer Zeit geschehen; und insgemein daher entstehen, daß die kleinste Theile der Cörper desto schwerer und langsamer zu ändern sind in ihrer Gestalt, Stelle, Ordnung, Grösse, je fester sie sind, und je näher sie zusammenhalten, oder je schwächer und geringer die äusserliche bewegende oder ändernde Kraft selbst ist. Die Wahrheit dessen wird sich aus der Vorstellung folgender Exempel klärer aufheitern. Die angenehme grüne Farbe, so wir des Frühlings an Bäumen und Kräutern sehen, erbleichet allgemach den Sommer durch, biß sie sich endlich in dem Herbst in eine Gelbigkeit verwandelt. Dieses geschiehet, weil im Frühling allezeit so viel oder mehr Safts wiederum in die Kräuter kömmt, als durch die Sonnen-Wärme daraus gezogen worden; wenn aber denn die Sonnen-Wärme und Kraft zunimmt, hingegen der aus der Erden aufsteigende Saft abnimmt, so erfolget eine allmähliche Zusammenziehung, oder Ertrocknung der Nehrgänge, biß endlich bey deren völliger Verdorrung keine Nahrung mehr aufsteigt, und also die Blätter so wohl ihre Farbe, als das Leben verlieren. Durch vielmaliges Waschen und wiederholtes Tröcknen wird die Leinwand an der Sonne weiß, weilen namlich durch die Befeuchtung allerhand Unreinigkeiten von denen wässerigten Theilen verschlungen, und bey erfolgender Tröcknung samt diesen aus denen Löchlein der Tüchern weggejagt werden, daher denn diese bey erfolgenden Verlust der ihnen anklebenden irdischen Unreinigkeiten nothwendig säuberer und weisser werden. Die lebhaften und hohen Farben an seidenem und taftenem Zeuge verlieren sich leichtlich an freyer Luft, und noch eher an der Sonne, von deren sie, wie man zu reden pflegt, ausgezogen werden; welches namlich also zugehet, daß durch kräftige Wirkung der Sonnenstrahlen die kleinsten Farb-Theilgen, so den Seiden-oder andern Fäden anhangen, nach und nach weggejagt, und

und eigentlich zu reden, gleichsam abgeschaben werden. Unsre eigene menschliche Leiber, welche bey blühendem Alter oder jungen Jahren mit ihren schönsten Farben und Gestalt prangen, und bey derley Geschlecht gegen einander verliebt machen, erbleichen bey zunehmenden Alter, biß sie endlich in hohem Alter alle ihre Annehmlichkeit verlieren, und wir eher einem Bein-Gerüste als lebendigen Cörper gleich sehen: die Ursache dessen ist, kurz davon zu reden, der lebendige und frische Kreißlauf eines gesunden Geblüts in der Jugend, welcher nach und nach bey zunehmenden Jahren abnimmt, biß er endlich bey völliger Erbleichung oder Erblassung der Leibern gänzlich stille stehet.

II. Wo hingegen die Theile eines farbigten Cörpers nicht fest oder zähe genug, oder unter sich selbst nicht genau verbunden sind; oder die äussere bewegende Gewalt um so viel stärker ist; da ist leicht zu gedenken, daß eine plötzliche Veränderung der Farben entstehen könne. Also sehen wir, daß die Purpur rothe Farbe der Rosen durch den Rauch des angezündeten Schwefels einsmals weiß wird, weilen namlich der rothe oder braunfärbende Rosen-Saft gering, subtil, und in Ansehung der Lage nicht tief, sondern oben auf lieget, daher auch gar leicht ausrauchen kann, wie aus dem starken Geruch und Destillation des Rosen-Wassers genugsam abzunehmen ist; da hingegen die Kraft des angezündeten Schwefels stark und durchdringend ist: So ists sich demnach nicht zu verwundern, daß der Schwefel diejenigen Theile der Rose, deren Gegenwart und Stelle die Röthe verursachen, mit sich in geschwinder Eile hinwegführet, und so dieser Blume ihr schönes Kleid ausziehet. Auf gleiche Weise werden die mit Bresilien-Holz gekochte und gefärbte Eyer ihre rothe oder grüne Farbe durch Ueberstreichung mit Etzwasser bald verlieren. Daß aber ein rectificirter Brandtewein, oder balsamischer Geist, in welchem die Thiere, und deroselben Theile, in ihrer natürlichen Farbe erhalten werden, die Blumen und Kräuter entfärbet, kömmt daher, weilen die Farben der Blumen in einem sehr beweglichen und flüchtigen Saft; der Thieren aber sonderbar in einer starken Zusammenhaltung der festen Hautzäserlein bestehen, die daher nicht so leicht wegzutreiben seyn, als jene.

III. Gleichwie aber in itzt angedeuteten Exempeln die nächste und erste Ursache der urplötzlichen Veränderung einer Farbe die geschwinde Austreib- oder Ausziehung eines farbigen Safts ist, also geschiehet es hingegen, daß, wenn die vorhero leere Löchlein eines Cörpers mit wässerigter oder ölichter Feuchtigkeit angefüllet werden, die einfallende Strahlen, so vorher von denen trockenen Theilen zurücke geworffen worden,

nun verschlungen werden, und folglich eine dunklere Farbe verursachen. Dessen Zeugen sind alles nasse Papier, nasse Leinwand, feuchte Strassen, welche viel dunkler und schwärzer aussehen, als wenn sie trocken sind, sonderlich wenn ein frischer Regen eingefallen ist.

IV. Es geschiehet etwann, daß die verdunkelte oder verlohrne natürliche Farbe eines Dings durch Anschüttung oder Vermischung anderer Cörpern wiederum hervorgebracht wird, wie wir dieß sehen bey der Reinigung des Golds durch das Feuer, oder Etzwasser, oder Laugen; bey Auswaschung der Flecken in Kleidern; insonderheit auch bey Abwaschung eines Probiersteins mit Etzwasser, da nämlich alle andere von Metallen angeriebene Farben vergehen, und die einige Goldfarbe übrig bleibet. In diesen Exempeln allen werden nun fremde Unreinigkeiten, welche die eigene Farbe eines Cörpers durch ihre Vermisch- oder Anklebung verdunkelt oder verstellen, hinweggenommen, daß die Sonnenstrahlen hernach wiederum auf gleiche Weise einfallen können, wie vorher: und sonderlich in letzt-angebrachtem Beyspiele ist kein Wunder, daß bey Anreibung vielerley Metallen an einem Probiersteine zuletzt eine Mißfarbe entstehen muß, welche aber bald hingenommen wird, nachdem durch das Etzwasser alle andere Theilgen von andern Metallen aufgefressen werden, und die Goldstäublein, welche von aquafort nicht angegriffen werden können, allein übrig bleiben.

V. Einen andern Anlaß zur Veränderung der Farben gibt die Chymische Digestion, oder gemächliche Kochung in einem verschlossenen warmen Orte, wodurch namlich die Theile eines Cörpers unter sich selbst bewegt, an einander mehrmalen anstossen, ihre Spitzen abbrechen, und so überall eine andere Gestalt, Ordnung, Stelle, Beschaffenheit ihrer zwischenliegenden Löchlein bekommen, und folglich das einfallende Licht auf eine andere Weise brechen, oder eine neue Farbe vorstellen. Wie Boyle bezeuget, daß das silberfarbe Amalgama von Gold und Quecksilber durch continuirende gewisse Wärme in ein schwarzes Pulver verwandelt werde.

VI. Daß ferner die Farben durch Zusammenschüttungen oder Vermischungen verschiedener flüssiger Dinge sich ändern, rühret nicht nur etwann von Vermischung einer wässerigen, oder andern Feuchtigkeiten her, sondern auch von Veränderung beyderseits Theilen in ihrer Gestalt und Stelle. Ein tägliches Exempel haben wir an der Dinten, so sie mit vielem Wasser getauft wird; an der Saffran-Tinctur, welche allezeit durch mehrere Anschüttung des Wassers erbleichet.

VII. So ist auch nicht aus der Acht zu lassen, das flüssige Dinge höher oder niedriger gefärbt scheinen, je nachdem sie

mehr

mehr oder weniger dichte beysammen sind: Ein gleiches mit Saffran gefärbtes Wasser wird in einem weiten Glase Goldgelb scheinen, bleich aber, und wässerig in einem durchsichtig dünnen Röhrlein eines Wetter-Glases vorkommen: Der Schwefel-Balsam hat eine rothe Farbe in einem weitern Glase; eine gelbe aber, wenn davon einige Tropfen auf weiß Papier ausgegossen werden: Und es ist dieß insgemein bey allen Tincturen zu gewahren, welche etwann von Brandtewein gemachet werden. Die Ursache dessen ist ohnschwer zu geben, wenn man nur ein wenig nachdenket. Die auf eine Tinctur einfallende, und durch selbige leicht passirende Lichtstrahlen werden allezeit eine bleichere, wässerige, oder so zu reden weissere Farbe vorstellen, als so sie einfallen in ein mit solcher Tinctur angefülltes weites Glas, da denn nothwendig viel Lichtstrahlen verschlungen werden, und an mehrere gefarbte Cörperlein anstossen.

VIII. Dabey ist aber sehr Verwunderungs-würdig, und so wohl zur Widerlegung der alten, als zur Bestätigung der neuern Meynungen von Farben vortrefflich dienlich, daß zwey an sich selbst ungefärbte Cörper durch ihre Zusammengiessung oder Mischung eine hohe Farbe hervorbringen. Wenn unter die durchgeseigete Solution des besten sublimirten Quecksilbers etwas weniges vom Weinstein-Salz geschüttet wird; so wird sich alsobald eine dicke Pomeranzen-Farbe zeigen; und wenn ferner einige Tröpflein des Olei Vitrioli angeschüttet werden, so wird bey starker Bewegung des Glases die gelbe Farbe wiederum verschwinden, und der Liquor lauter werden wie vorher. Wenn der Sublimat in warmen Wasser aufgelöset wird, und in diese durch Fließpapier geseigte Solution etliche Tropfen von dem besten Harn-Geist geschüttet werden, so wird augenblicklich die ganze Mixtur so weiß werden, als Milch; wenn aber Eßwasser hierunter geschüttet wird, so wird die Milchfarbe vergehen, und das Wasser durchsichtig oder lauter werden wie vorher. Ueber diese Veränderungen läßt der berühmte Boyle folgende Gedanken walten, daß eine Vereinigung der Mercurialischen Theile mit den Salinischen geschehe, und die Gestalt, Stelle und Ordnung beyderseits Theilen solcher massen geändert werde, daß die Lichtstrahlen, so vorher durch die geraden Löchlein ungehindert haben passiren können, nun aufgehalten, und auf solche Weise zubrechen, und zurücke zu gehen gezwungen oder veranlasset werden, daher denn eine Dunkelheit und hohe Farbe herauskömmt; hernach aber werde die Vereinbarung besagter Theilen durch ein angeschüttetes saures Menstruum aufgelöset, die einen Theile hingenommen, oder verschlungen, und so das Wasser wiederum lauter wie zuvor.

IX. Wie ein mit Saffran hoch gefärbtes Wasser durch Angiessung mehrern Wassers sich auch mehr und mehr läutere, das ist, seine Undurchsichtigkeit verliere, haben wir oben bereits gesehen, und darüber also geurtheilet, daß die Dunkelheit des mit Saffran gefärbten Wassers von denen untermischten Theilen des Saffrans selbst herkomme, welche in dem sie alle Löchlein des Wassers anfüllen, den zuvor freyen Durchgang der Strahlen verhindern, wenn also die verhandene Saffran-Theilgen durch Angiessung mehrern Wassers von einander zerstreuet, oder sonsten weggebracht werden, so muß des Wassers vorige Durchsichtigkeit daraus folgen. Hieraus nun, und aus oben gegebenen Grundsätzen, lassen sich auch folgende Beyspiele von der dunkeln Cörper Verwandlung in durchsichtige, oder dieser in jene auflössen. Das sonst gelb-lautere Oel wird im Winter weisser und dicker, und verliert seine vorhin gehabte Lauterkeit, weilen es bey so kalter Zeit seine Himmels-Kügelgen verliert, von der Luft stärker auf einander gedrucket wird, seine Löchlein sich enger zusammen lassen, und folglich die einfallenden Lichtsstrahlen anderst zurücke gibet. Also erlanget das in Oel getunkte Papier, und die wassersüchtigen Schenkel auch eine etwelche Durchsichtigkeit, weilen nemlich die Löchlein derselben erweitert werden, und eine gerade Direction erhalten, daß die Strahlen ungehinderter dadurch passiren können. Glas, Crystall, Eis verlieren ihre Durchsichtigkeit, so man sie zerstoßt, zerreibt, beräuchert, oder nur rauh macht, und so zu reden kräuset; weilen dadurch entweder alle Löchlein verändert werden, daß die Strahlen nun auf aller zerbrochenen Stücken vielfältig abgeänderte Flächen häuffig einfallen, von selben zurücke prellen, und so eine weissere Farbe zeigen, oder wenigstens die äussern Löchlein so verrückt werden, daß die einfallende Strahlen gegen den innern Theilen auf eine andere Weise mit mehrerer Brechung kommen. Aus diesen beygebrachten Vernunft-Gründen ist nun leicht zu schliessen, wie es komme, daß Bier und Wasser durch Aufschwingung und starke Ruhrung in einen Schaum aufgehen, und zugleich ihre Durchsichtigkeit verlieren; daß ein von winterlicher Kälte halb gefrornes oder verdickertes Oel wiederum seine vorige Lauterkeit bekömmt durch die Wärme; daß das Weisse vom Ey durch Kochen dick und feste wird, auch seine Lauterkeit verliert ꝛc.

X. Wenn wir nun auf die Veränderungen jeder besondern Farbe kommen wollten, so könnten wir uns in ein weites Feld hinaus begeben, welches aber nicht wohl dienlich oder nothwendig ist: Gleichwohl wollen wir nur eins und das andere beybringen, und erstlich zwar von Verwandlung anderer Farben in die weisse. Es können uns unsere Köchinnen, Wäscherinnen berichten, daß der

der Butter, wenn er mit einem darein geschlagenen Ey, und etwas wenigs Rosenwasser in einer Schüssel stark geschwungen wird, eine Schneeweisse Farbe bekömmt; und also auch das Seiffenwasser, so es in einem Kübel gerühret wird, in einen weissen Schaum sich verwandelt: Das Hirschhorn das in einem verschlossenen Gefässe verbrannt kohlschwarz geworden, bekömmt eine weisse Farbe, wenn es hernach in offenen Geschirren calcinirt wird; die mit Glase abgeschabene Spåne von einem schwarzen Horn sind gleichfalls, sonderlich wenn sie auf einen schwarzen Hut gelegt werden, zimlich weis: und allerhand Mineralien, von was Farbe sie immer seyen, werden durch sogenannte Chymische Pråcipitationen in weisse Pulver verändert. In diesen Exempeln allen werden die Flecken der Cörper vervielfältiget, und dadurch wegen der kleinen Theilen erhabener, ausgebogener oder cylindrischer Figur die einfallende Lichtsstrahlen häuffig zurücke geworffen, welche zuvor entweder nur zum Theile, oder völlig verschlungen worden sind.

XI. Es könnten gleichfalls viele Beyspiele der Verwandlung anderer Farben in das schwarze angeführt werden, wenn uns nicht folgende wenige an statt vieler, oder aller anderer, dienten. Bey der Auflösung des Silbers in Etzwasser fallet das Gold in Gestalt eines schwarzen Pulvers zu Boden. Wenn unter die Gallåpfel-Tinctur Wasser gegossen wird, darinn Vitriol aufgelöset worden, so wird augenblicklich eine schwarze Dinten herauskommen. Gebranntes Elffenbein gibt den Mahlern die beste Schwärze. Tannin, Haßlin, und andere Gattungen Holzes werden in schwarze Kohlen verwandelt; und also bekommen auch die Beine und Eyerschalen in dem Feuer eine schwarze Farbe; werden aber ganz weiß durch vollkommene oder stärkere Calcination im Feuer; durch die Tinctur des Silbers pflegt man die Haare zu schwärzen, und es weiß jedermann, daß das Silber selbst, an unserm Leibe getragen, die Kleider und andere Sachen schwarz machet. Weilen namlich aus obigem bereits bekannt, daß zur Hervorbringung einer schwarzen Farbe mehrers nicht erfordert wird, als eine solche Räuhe oder auch Durchlöcherung, daß das einfallende Licht entweders hineinwärts geworffen, oder in den Löchlein eines Cörpers völlig verschlungen, oder sonsten verhindert wird, daß es nicht so häuffig gegen dem Auge zurücke strahlen kann, so ist leicht zu gedenken, daß zum Exempel, durch das Tragen silberner oder güldener Knöpfe die kleine Theilgen von den Kleidern selbst nach und nach abgeschliffen oder abgeschaben werden können, welche durch ihre besondere Gestaltsame oder Zusammenhang das einfallende Licht sehr schwächen. Also geschiehet es, daß durch eine geringe Calcination, Horn, Bein, oder andere

dergleichen Dinge eine schwarze Farbe an sich nehmen, weilen namlich entweders die sonst wegfliegende schwarzrussigte Theile wegen geringer Wärme an der äussern Fläche hangen bleiben, oder in verschlossenen Geschirren zurucke in die innere Löchlein getrieben werden, welche aber alle durch anhaltende Feuers-Hitze sich wegbegeben, und also das schwarze Corpus in ein weisses verwandeln.

XII. Von andern Farben, und derselben vielfältigen Veränderungen könnte ebenmässig viel geredt werden, wenn uns mit Weitläuffigkeit gedient wäre, als daß die blaue Farbe des Violensafts durch Vermischung saurer Sachen, als des Salpeter-Geists augenblicklich roth, und durch alcalische Geister, als da ist der Salarmoniac-Geist grün wird ꝛc. Wiewohlen es sehr schwer ist eigentlich zu zeigen, worinn benannte Verwandlung bestehe. Hier aber kann nicht ungemeldet gelassen werden, daß nach verschiedener Stellung des Augs oder Einfallen des Lichts, oder Beschaffenheit des Cörpers, durch welches die Strahlen passiren müssen, oder auch des Augs selbst, die Farben sich vielfältig verändern. Also sehen wir, daß ein schwarzer Marmor, oder Hut, viel glänzender, und gleichsam weisser aussiehet, wenn man sie gegen der Sonne wendet, als im Schatten, und insgemein alle dunkle Farben heiterer scheinen an dem hellen Lichte, oder an der Sonne, als in unbeleuchteten, schattigten Orten; weilen namlich dorten weit mehrere Lichtsstrahlen einfallen und zurucke prellen, als hie. Seidene Zeuge werden den Augen allezeit eine andere Farbe vorstellen, je nach dem man sie gegen dem Licht kehret, und also dessen vielfältiges Einfallen und Zurückprellen modificirt: So können wir auch in einem voll reiffer Saat stehenden Acker wahrnehmen, daß derjenige Theil, so von dem Winde bewehet wird, ganz anders gefärbt scheinet, als die übrige Saat. Lege man das sogenannte a. Grießholz in ein klares Wasser, etliche Stunden lang, und sehe diese Infusion an entweder gegen dem Fenster, oder gegen der Dunkle, so wird in dem ersten Falle eine hochgelbe, in dem zweyten aber eine blaue Farbe sich zeigen; ja, je nachdem man, sonderlich in einem verschlossenen, und durch ein enges Löchlein eröfneten Gemache, dieses farbigte Wasser von oder gegen dem Licht nahe oder fern hält, werden sich andere Farben zeigen, nachdem namlich die Strahlen vielfältig gebrochen, oder zurucke geworffen werden. Also ist leicht zu erachten, warum in einem Zimmer die Gläser im Fenster weiß, das Bley aber schwarz, ausser dem Zimmer aber ganz anders, dieses nemlich weiß, und jene schwarz scheinen. Die Sonne, so sie durch einen dicken

Nebel

a. *Lignum Nephriticum.*

Nebel angesehen wird, siehet oftmals ganz roth aus; und überall siehet man alle Sachen grün, gelb, roth, je nach dem die sie beleuchtende Strahlen durch gefärbte Gläser passiren, weilen namlich diese Strahlen nothwendig denjenigen Grad des geschwächten Lichts annehmen, welchen die gefarbten Gläser selbst haben und machen. Weilen endlich die Kraft eines farbigten Lichts das Auge und dessen Zäserlein etwann so stark rühret, daß die Eindruckung nicht alsobald vergehet, so ist leicht zu erachten, daß wenn in solchem Stande die Augen gegen einige andere hellglänzende Gegenstände gekehret werden, die Farben dieser letzten Cörper nicht so rein können vorgestellet werden, als sie an sich selbst sind, sondern vermischt mit denen ersten, deren Eindruckung annoch dauret.

XIII. Es beliebe der Natur-Wissenschaft begierige Leser allhier wahrzunehmen, daß die Erklärung der Aenderungen der Farben, wie sie in diesem Capitel sich befindet, sich auf diejenigen Grundsätze beziehet, welche oben im XIII. Cap. sind vorstellig gemachet worden. Denn was weiters hier eingerucket werden könnte und sollte nach Hrn. Newtons neugelegten Fundamenten, das findet sich in dem XIV. Cap. wohin den curiosen Leser verweise.

Das XXIX. Capitel.

Von vielfältiger Veränderung des Geschmacks und Geruchs.

I.

Zu besserm Verstande dieser Veränderungen müssen wir aus obigen Grund-Sätzen wiederholen. 1. Daß der Geschmack und die Gerüche, so ferne sie von der Zunge oder Nase gefühlet oder empfunden werden, anders nichts sind, als verschiedene Bewegungen, Stechungen, Schneidungen, derer durch die Zunge, Rachen oder Nase sich zertheilenden nervosen Zäserlein; in Absicht auf das schmackhafte oder riechende Dinge selbst aber bestehen diese verschiedene Empfindungen in gewisser Gestalt, Grösse, Bewegung der kleinsten Theilen. 2. Daß zwischen denen schmackhaften, und Geruchreichen Theilgen, sonderlich dieser Unterschied zu bemerken, daß beyde zwar salzigt oder schwefelicht, mehr oder weniger spitzig genennet werden kön-

können, gleichwohl aber jene dicker, fester und schwerer, diese flüchtiger und kleiner seyen, welche daher leichter durch die Luft fliegen. Woraus denn 3. bald zu schliessen, daß zu Veränderung des Geschmacks oder Geruchs, insgemein anders nichts erfodert wird, als eine Veränderung benennter kleiner Theilen in ihrer Grösse, Gestalt, Biegsamkeit, daher nemlich die Zäserlein der Zunge oder Nase auf andere, und andere Weise müssen gerühret, beweget, oder gezerret werden, das ist, einen andern und andern Geschmack oder Geruch vorstellen.

II. Also wird der Geschmack, so wohl als die Gerüche, mehrmalen verändert durch die Wärme, wie wir sehen, daß ein rohes Fleisch durch braten wohl geschmackt wird, und die anfänglich herbe, saure Baum-Früchte durch die Sonnenwärme nach und nach zu einer angenehmen Süssigkeit gelangen; welches nun also geschiehet, daß entweders die inwendig, und allzutief liegende Salz-Theilgen durch die Wärme aus- und gegen der äussern Fläche gezogen werden, um dem Werkzeuge des Geschmacks also näher zu seyn, wie wir denn sehen, daß die äussere Fläche oder Rinde des gebratenen Fleisches gemeiniglich salzigter ist, als dessen innere Theile; oder daß eben diejenige spitzige und unbeliebig-schmackhafte herbe Theile, welche der Zunge eine unangenehme Eindruckung erweckt hatten, durch eben die benannte Wärme stärker beweget an einander angestossen, ihre Spitzlein verlohren haben, so daß sie auf eine liebreichere Weise die Zäserlein der Zunge berühren. Gleichwie nun auch der Geruch der Blumen, so Anfangs unlieblich ist, durch eine mässige Wärme erhöhet, und lieblicher gemachet wird, also kann eine allzu starke Wärme oder Hitze so wohl den Geschmack als die Gerüche entweder gar wegnehmen, oder so verderben, daß auch die lieblichsten und angenehmsten in undienliche, bittere und stinkende verwandelt werden; Also namlich, daß nach geschehener Ausjagung der süssen und subtilern Theilgen, allein die grobe und dicke Theile dahinten bleiben.

III. Daß auch die Kälte so wohl denen schmackhaften als riechenden Dingen eine Aenderung beybringen könne, sehen wir daraus, daß der in Eis oder Schnee erfrischete Wein nicht so gar schmackhaft ist, und auch eine kalte Suppe nicht so gut schmeckt, als eine warme; weilen namlich in beyden diesen Beyspielen eine geringere Bewegung der schmackhaften Theilen ist, und auf der Zunge verspüret wird, angesehen die so wohl schmackhafte als riechende Theile durchdie Kälte so zurücke gehalten oder getrieben werden, daß sie sich nicht leicht hervor thun können. Daß aber hingegen auch etwann die Kälte etwas

schmackhafter machet, wie z. E. bey dem gefrornen Wein, kömmt daher/ weilen die wässerigen Theile, wodurch die geistreichen in ihrer Bewegung merklich verhindert werden, erstarret oder in Eis verwandelt werden, und indessen die subtilern und schmackhaftern Theile sich näher vereinigen, und die Zunge auf eine ganz empfindliche Weise rühren.

IV. Eine dritte Aenderung des Geschmacks und Geruchs rühret her von der Wärme und Feuchtigkeit zugleich, welches fast alle in der Küchen vorzunehmende Arten des Kochens und Siedens beweisen, und jeder von uns bekennen muß, daß das gesottene Fleisch ganz anders schmeckt oder riecht, als das gebratene; und auch sonst rauhe, herbe Apfel oder Biren durch das kochen ganz angenehm und süsse gemacht werden; weilen nemlich durch die Wärme die sonst unannehmlich bittere, herbe, spitzige Theile stumpf gemacht werden, welche folglich durch Untermischung der glatten Wasser-Theilgen dem Geschmack zähmer, angenehmer und süsser vorkommen. In dem rohen Fleische wirket wiederum die Wärme durch Bewegung, und die Feuchte durch Auflösung und Ausforderung der sonst verborgen liegenden schmackhaften Theilen.

V. Aber auch die Feuchtigkeit alleine kann einen Geschmack oder Geruch ändern, wie uns dieses die Zurüstung des Biers lehret, dessen Süssigkeit herrühret von der ins Wasser gelegten, und keimenden Gersten, welche dannzumal auch dem Geschmack selbst süsser vorkömmt, als vorher, da sie roh war; die Ursache dessen ist, weilen die in der Gersten verborgen liegende schmackhafte, salzigte oder schwefelichte Theile durch die Weichung im Wasser, und mitwirkende druckende Kraft der Luft gleichsam aufgeweckt und hervor gelocket werden, und zu ihrer Zeitigung gelangen: Aus gleichem Grunde gibt das Mehl, welches sonst ohne Geruch ist, einen annehmlichen Geruch von sich, wenn es gekochet, oder mit Wasser gemenget wird. Weiters ist jedermann bekannt, wie das Fleisch und andere Sachen in Essig oder Wein gebeizt sehr niedlich und schmackhaft gemachet werden, welches aber denen in den Löchlein des Fleisches liegen bleibenden schmackhaften Theilen des Essigs und Weins selber zu zuschreiben ist.

VI. Wie viel auch der Jast oder das Gähren zur Aenderung des Geschmacks und Geruchs beytragen könne, könnte gleichfalls mit vielen Exempeln bewiesen werden; und namentlich mit dem Beyspiel unsers täglichen Brods, welches, weil es gesäuert, oder gehebelt worden, und aufgegangen ist, weit schmackhafter und ver-

daulicher ist, als das ungesäuerte. Es ist nemlich die b. Jastung oder Säuerung eine gemächliche und innere Bewegung der kleinsten Theilen eines Cörpers, und verursachet also eine gleiche Wirkung mit der Weichung oder Einbeitzung in flüssige Dinge. So erfahren wir auch, daß der Harn durch langwährende Fermentation einen unleidenlichen Gestank von sich gibt, indem die süssere flüchtigere Theile wegfliegen, und die grobe allein, so ungleich gestaltet, dahinten bleiben, welche die Nasen auf eine unbeliebige Weise angreiffen oder stechen. Bey Jäsung des Weins und Biers im Keller spüret man einen sauerlichten, und durchdringenden, auch dabey unannehmlichen Geruch, weilen bey entstandenem Jest die spitzig- und stachlichte Theile Hauffenweise ausfliegen, und allein die zämern, süssern in dem Wein und Bier übrig bleiben, welche daher auch diesem Getränk einen beliebigern Geruch auswirken.

VII. Ferner gibt uns die entstehende Fäulung eine Menge Beyspiele von Veränderung des Geschmacks und Geruchs an die Hande, wie zu sehen bey faulem Fleisch, Eyern, Apfeln und andern Speisen, welche alle übel schmecken und riechen; Hieher nun gehören auch die stinkenden Wasser oder Pfützen, die Kleider, so lange nicht ausgestaubet oder ausgeschlagen werden, die lange eingeschlossene Luft selbst; Nun ist zu wissen, aber an seinem Orte auch insbesonder auszuführen, daß in der Cörper Fäulung die geistreiche und subtile Theile welche die Annehmlichkeit des Geruchs und Geschmacks ausmachten, wegfliegen, und allein die grobspitzige, unebene Theile zurücke bleiben, welche daher auch einen unbeliebigen Geschmack oder Geruch verursachen.

VIII. Wir mögen endlich uns hinwenden wo wir wollen, so werden wir nirgends mehrere Veränderungen des Geschmacks antreffen als in der Kuchen, und zwarn, so wohl von Untermischung schmackhafter Dinge, als da sind, Salz, Oel, Zucker, Saffran, Pfeffer, Ingwer, und vielerley anderer Gewürze; als von Angiessung solcher Sachen, die an sich selbst keinen Geschmack haben, als Wasser, oder nur einen geringen, als Wein. Und so werden wir eben so viel veränderte Gerüche finden in den Werkstätten der Apotheckern, Wund-Arzten, Gerwern. Insbesonder ist allhie anzumerken, daß der reine Bisem eher stinkt als wohlriecht, aber einen lieblichen Geruch von sich gibt durch Vermischung etlicher Tropfen des besten Rosen-Geists, welches nicht allein von dem Rosen-Wasser herrührt, obgleich dieses an sich selbst trefflich riechet, sondern weilen durch Vermischung, und gleichsam Zusammenfügung dieser beyden Ge-

a. *Fermentatio.*

Gerüche ein einiger, dritter, und sehr annehmlicher herauskömmt.

IX. Von mehrerm Nachdenken ist, daß durch Vermischung zweyer an sich selbst gar nicht oder schwachriechender und unschmackhafter Sachen ein neuer und starker, oder aus zweyen wohlriechenden oder schmackhaften Dingen, ein unbeliebiger, ganz widriger Geruch oder Geschmack herauskömmt; wie zu sehen bey Vermischung des Wassers und Kalks, oder Kalks und Käses. Dies aber kann nicht wohl anders zu gehen, als daß dergleichen ungeschmackte, oder Geruchlose Dinge sich unter einander auflösen, und durch entstehende innere Bewegung die vorher allzu tief gelegenen schmackhaften oder riechende Theile hervor gezogen werden; wie dieß ganz deutlich zu sehen bey Vermischung Wasser und Kalks. Oder, daß aus der Zusammenkunft zweyer für sich selbst unschmackhafter Theile, eine dritte Gattung grösserer und anderst gestalteter Theilen herauskömmt, welche auf eine empfindliche Weise die Zunge afficiren.

X. Auch eine Seigung, Siebung oder Durchgang unschmackhafter Dinge durch schmackhafte, oder dieser durch jene, kann den Geschmack merklich verändern, wie zu sehen bey den Saurbrunnen und andern dergleichen Heilwassern, welche durch ihren Geschmack diejenigen Mineralien anzeigen, durch oder über welche sie hergeflossen, es sey nun gemeines Salz oder Schwefel, oder Vitriol, oder Alaun; ferner bey dem sogenannten aromatischen Hippocras. oder über ein Bündlein mit Gewürz abgelauffenen Wein, so auch bey gesalzenen, durch Sand vielmal gesiegten Wassern. Die Ursachen dieser Begebenheiten sind ohnschwer zu finden, weilen leicht zu gedenken, daß ein an sich unschmackhaftes Wasser die ihm auf dem Weg seines Flusses vorkommende, oder aufstossende salzigte Theile auflösen, und mit sich fortführen kann; gleichwie hingegen das Meer-Wasser seine salzigten Theile in dem Sande ablegt, und endlich ganz süß hervorläuft.

XI. Es könnten endlich an diesem Orte viel besondere Begebenheiten der Veränderungen eingeführt werden, die sich bey dem Geschmacke und den Gerüchen zutragen, welche aber alle aus den gegebenen Grund-Sätzen, und sonderlich aus wohl überlegter Natur oder Eigenschaft der Sachen selbst leicht aufzulösen sind. Also, weilen ein herber, unlieblicher, saurer Geschmack in starren, spitzigen, zackigten Theilen; der Süsse hingegen in glättern, biegsamen, und nur etwas kützelnden Theilen bestehet, und aber jene durch anhaltende Wärme der Luft und der Sonne in diese verwandelt, das ist, gemildert, ihre

Spitzlein abgebrochen, oder stumpf gemachet werden können, so läßt sich hiemit die Zeitigung der Früchte, und dabey vorkommende Verwandlung des unannehmlich herben Geschmacks, in einen lieblich süssen gar leicht erklären. Wiederum, daß die meiste verbrannte oder nur angebrannte Sachen, als Galle, Nuß, Fleisch, Obs, eine Bitterkeit annehmen, welches auch den faulen Aepfeln, Biren ꝛc. widerfahrt. Daß Bier, Wein, und andere dergleichen süsse Getränke des Sommers leicht sauer werden; daß etliche von diesen sauer gewordenen Dingen nach Verfliessung einiger Zeit in eine gänzliche Unschmackhaftigkeit verfallen, oder auch ihre vorige Süssigkeit wiederum erlangen.

Das XXX. Capitel.

Von vielfältigen Veränderungen der sogenannten verborgenen und unempfindlichen Beschaffenheiten.

I.

Nachdem wir bereits oben erwiesen, daß die unempfindlichen Eigenschaften aus gleichen Grund-Sätzen müssen erkläret werden mit denen empfindlichen, namlich aus der kleinsten Theilen Gestalt, Grösse, Stelle, Zusammenfügung, oder Bewegung, Starrheit oder Biegsamkeit, Weite oder Enge der Löchlein, so ist leicht zu gedenken, daß wir bey vorkommenden verschiedenen Aenderungen in denen sogenannten verborgenen Beschaffenheiten die gleichen Anfänge behalten, und theils auf die Cörperlein selbst, theils auf die zwischen ihnen liegende Löchlein unsere Gedanken richten werden.

II. Es möchte zwar jemand auf die Gedanken fallen, die unempfindlichen Eigenschaften müßten wo nicht gar unveränderlich, doch nicht so vielen Aenderungen unterworffen seyn, als die, so mit den äusserlichen Sinnen begriffen werden, und zum Behuf dessen sich beruffen auf das Exempel der Bewegkraft des Monds, die sich in dem Auf- und Ablauf des Meers erzeiget: welche regelmässige Veränderung, wegen beständig-gleicher Bewegung des Mondes, als der wirkenden Ursache, alle Tage und Monate auf gleiche und so gewisse Weise erfolget, daß man die

die vorkommenden Wirkungen und Aenderungen auch vor das künftige vorher sagen, und in die Calender eintragen kann.

III. Es hat aber eine ganz andere Beschaffenheit mit denjenigen Wirkungen, welche nicht von beständig gleicher Bewegung der himmlischen Cörpern; sondern nur von einigen aus gewissen Cörpern aus-und in andere eingehenden kleinsten Cörperlein herrühren; denn es können diese in ihrer Vielheit ab-oder zunehmen, in ihrer Gestalt sich ändern, in ihrer Bewegung geschwinder oder langsamer seyn, und so können auch die Löchlein der Cörper welche diesen Einfluß empfangen sollen, entweder enger oder weiter werden, oder eine andere Gestalt an sich nehmen. Ein klares Exempel dessen haben wir an der Directions-Kraft der Magnet-Nadel gegen den Polis, welche sich ändert und von ihrer Linie abweichet, nicht nur bey Annäherung eines andern Magneten oder des Eisens, sondern auch nach Verschiedenheit der Orten; ja es kann diese Kraft gar umgekehret werden, also daß derjenige Theil der Nadel, so zuvor gegen Mitternacht gesehen, sich jetzund gegen Mittag kehret, wenn nemlich der mitternächtige Polus des Magneten eine etwelche Zeit gegen dem mitternächtigen Polo des Züngleins oder der mittägige gegen dem mittägigen zugekehret wird; denn auf solche Weise verändert sich hernachmals der mitternächtige Polus der Nadel in den mittägigen, und dieser in jenen. Die Ursache davon wird zwarn in dem II. Theile der Natur-Wissenschaft füglicher angebracht, wenn wir von dem Magneten ausführlich zu reden Anlas haben werden; gleichwohl lasset sich allhier, als im Vorbeygange, und zwarn aus unsern bereits gegebnen Grund-Sätzen, diese Sache also vorbilden, daß die magnetische Cörperlein, so von einem Polo der Erden über dero Fläche zu dem andern gehen, ihren Paß leicht wieder finden durch eben den Weg, den sie sich bereits gemachet, und lange gebraucht haben; gleichwie ein Mensch, der durch ein dickes oder dornichtes Gesträuche sich einen Weg geöfnet, und durch den gleichen Weg zu wiederholten malen nicht ohne Mühe durchgedrungen hat, endlich leicht und gleichsam ohne Anstosse durchkömmt; hingegen von aussen hineinwärts und also wieder zurücke nicht so leicht und ungehindert fortkömmt: So bald aber auch dieser Rückwege hineinwärts öfters gebraucht, und dadurch das entgegen stehende Gesträuche oder die hervorgehende spitzige Aestlein rückwärts hinein gebogen werden, so wird der Paß durch diesen Weg eben so leicht und gangbar, als der erste. Aus dieser Vergleichung läßt sich gar wohl fassen, warum der mitternächtige Polus des Magnet-Züngleins, gewöhnlich gegen Mitternacht siehet, der durch lange Zurückkehrung gegen dem

dem gleichen Polo des Magneten endlich dahin könne gebracht werden, daß er sich gegen Mittag kehre.

IV. Es ändert sich aber die Abweichung des Magneten von der wahren Mittags-Linie nicht nur bey Nahehaltung eines andern Magneten, oder an verschiedenen Orten; sondern auch an gleichem Orte, nach dem Lauf der Zeit. Und zwarn gehen die von Hevelio zu Danzig, von Auzuto zu Rom, von Hallejo zu Londen, und von Eimmarto zu Nürnberg gemachte Erfahrungen dahin, daß die Magnet-Nadel, so vorhin von der wahren Mittags-Linie abgewichen gegen Morgen, nach und nach sich gewendet gegen der Mittags-Linie selbst und itzo würklich gegen Abend abweichet. Ueber diese magnetische Aenderungen hat Edmundus Halley, ein subtiler Englischer Astronomus einen sinnreichen Lehr-Satz ausgedacht, welcher kurz darauf beruhet, daß die Erde ein grosser Magnet sey, der 4. Polos oder anziehende Puncten habe, welche auch nicht beständig an einem Orte bleiben, sondern ihre Stelle verändern, und zwar von Aufgang gegen Niedergang sich bewegen; welches alles nach erforderlicher Weitläuffigkeit auszuführen dieß Orts unnöthig erachte, sondern auf die besondere Betrachtung des Magneten verspare.

V. Daß auch die anziehende Kraft des Magneten ihren Veränderungen unterworffen sey, erscheinet sich daraus, daß dieser Stein gewöhnlich mit Eisen und rothem Tuche oder Leder eingefasset und bekleidet; oder in Feilspäne geleget wird, um, wie man gemeiniglich zu sagen pflegt, ihn zu erhalten; das ist auch gewiß, daß der Magnet seine anziehende Kraft völlig verliert, wenn er in das Feuer gelegt und gluhend gemachet wird, und wiederum an seinen Kräften nicht geringen Abbruch leidet, wenn er oftmals naß gemachet, und wiederum an die Sonnen geleget wird; zugeschweigen, daß ein bewafneter und mit Eisen je mehr und mehr beschwerter Magnet nicht nur stärker ziehet, als ein uneingefaßter, sondern seine Kräfte merklich vermehret. Die Ursachen aller dieser Begebenheiten versparen wir auf die besondere Betrachtung des Magneten selbst: Und sagen hier nur so viel daß zum Exempel der Rost, mit welchem der Magnet überzogen, den magnetischen Einfluß merklich hemme, und also auch das Feuer die innere Gestaltsame dieses Steins völlig umkehre oder verderbe.

VI. Es können die ärgsten Gift durch Vermischung mit Oel, Butter, Milch, Malvasier, oder durch andere Wege dahin gebracht werden, daß sie nichts schaden, ja noch gar zur Arzney, oder Nahrung dienen; also namlich, wenn die spitzigen, oder anderst gestalteten Gift-Theilgen in die fette Theile des Oels, Milch oder Butter eingewickelt, ihre Kräfte nicht ausüben

können,

können, oder durch das Feuer abgebrochen, stumpf und grob gemachet, ihre vorige Kraft verlieren, oder nach und nach durch Gewohnheit der Beschaffenheit unsrer Leiber angemessen werden. Ja es können auch die nützlichsten Nahrungs- und Heilungs-Mittel durch ungeziemenden Gebrauch so schädlich werden, als wenn sie in das ärgste Gift wären verwandelt worden, wie dieses leider die tägliche Erfahrung ausweiset, sonderlich an denen Orten, wo die Arzney-Stümpler von allerhand Professionen, Mann- und weiblichen Geschlechts, mit den Kranken und Arzneyen umgehen können, wie sie nur wollen, das ist, wie ein Tauber oder Unsinniger mit dem Schwerd, und damit manchen in die Gruben fällen.

VII. Auch selbst die erbrechende, purgierende, Schweißtreibende Kräfte der Arzneyen können durch Länge der Zeit vermindert werden, oder gar zu Grunde gehen; worüber aber sich nicht zu verwundern, wenn man bedenkt, daß auch aus den dichtesten Metallen einige Cörperlein ausfliegen, wie vielmehr denn aus Kräutern, Blumen, Wurzeln und andern dergleichen Dingen, welche einer lückern Substanz sind und weitere Löchlein haben, so daß die in denselben enthaltene flüchtige Theile leicht wegfliegen können, daher man in wohlbestellten Apothecken frische Arzneyen den alten, verlegenen, wurmstichigen; ja auch die a. einfachen den b. Zusammengesetzten vorziehen soll, denn wenn vielerley Arzneyen zusammen in eins gebracht werden, so ist kein Wunder, das oftermals die Wirkungen der einen müssen verhindert oder geändert werden durch Vermischung anderer.

VIII. Es ist auch kein Zweifel, daß die natürliche Feindschaft, welche zum Exempel zwischen zweyen Thieren, einem Menschen und einer Katze gespürt wird, durch Gewohnheit wo nicht weggenommen, doch geändert werden könne; und es sind die Ursachen nicht so schwer, daß sie nicht endlich auszufinden seyen, wenn wir nur auf das wollen Achtung geben, was oben bey Anlaß des Magneten angebracht worden; wiederum auf die grosse Kraft der Gewohnheit, wodurch die zarte nervosische Fäserlein von Jugend auf also können gewehnet werden, daß diejenigen Bewegungen, die uns sonst unbeliebig vorkommen würden, endlich der Natur annehmlich werden.

a. *Simplicia.* b. *Composita.*

Das

Das XXXI. Capitel.
Von denen Aenderungen die sich in Ansehung der Grösse der Cörper, bey ihrer Vermehrung oder Verminderung ereignen.

I.

Es ändern sich die natürlichen Cörper nicht nur in Ansehung ihrer so wohl empfindlichen, als unempfindlichen Beschaffenheiten, wie in vorgehenden Capiteln bereits dargethan worden; sondern sie leiden auch viele Veränderungen in Ansehung ihrer Grösse: Ich rede nemlich nur von den sogenannten a. kleinen Cörpern; denn was jene grosse Himmels-oder Welt-Kugeln betrift, weilen sie von andern Cörpern so fest umgeben, daß ihnen nicht leicht etwas abgehen oder zuwachsen; oder auch so viel ihnen an dem einen Orte abgehet, an dem andern wiederum ersetzt werden kann; so ist leicht zu erachten, daß und warum solche grosse Cörper ihre Grösse unverändert behalten, welches auch die Erfahrung weiset. Es sind zwar viele Gelehrte auf die Gedanken gerathen, daß ob die Erde gleich Anfangs rund sey erschaffen worden, sie dennoch itzo ablang rund, oder Eyförmig seyn müsse, weilen in denen Ländern gegen dem Polo allezeit viel Schnee falle, (und also auch ohne Zweifel in denen mittägigen,) ohne daß er zerschmelze, woraus sie den vermuthlichen Schluß gemachet, daß dieser Schnee von Anfang der Welt bis dato sich so sehr müsse gehäuffet haben, daß die runde Gestalt sich in eine Eyförmige verwandelt habe. Gesetzt nun, daß dem also wäre, woran doch noch viele Gelehrte, wegen kräftiger Gegen-Gründen zweifeln, so ist wiederum bekannt, daß der so häuffig gefallene Schnee seinen Ursprung von denen aus dem hohen Meere häuffig aufsteigenden Dünsten hat, und also wäre nur allein die Gestalt verändert worden, nicht aber die ganze Erde in ihrer Grösse, weilen ihro an dem einen Orte zugewachsen, was an dem andern abgegangen.

II. Und eben dieses ist auch die Ursache, warum die hohe oder offene See, und sonderlich das Caspische oder andere dergleichen überall eingeschlossene Meer, niemals zunehmen oder grösser werden,

a. *Partialia corpora.*

werden, obgleich viel hundert grosse und kleine Flüsse in selbige auslauffen, weilen nemlich aus dem Meer allezeit so viel ausfließt, als in dasselbige einfließt, und also ein beständiger Kreißlauf der Wasser zu gewahren ist. Das Caspische Meer betreffend, obschon selbiges überall eingeschlossen ist, so wird es doch insgemein von den heutigen Gelehrten vor einen Abhang des grossen Oceani angesehen, welcher seine Gemeinschaft durch unterirdische Gänge habe.

III. Wiewohlen nun auf der hohen See bey dem so häuffigen Zufluß der Wasser, und beständiger Ausdämpfung kein Zu- oder Abnehmen verspüret wird; so gewahret man doch an den Ufern Wechselweise einen merklichen Anwachs und Schwindung, als da das Meer nicht nur alle Tage in der Ebbe und Fluth ordentlich auf- und abläuft, sondern auch ausserordentlich so hoch aufschwillet, daß es ganze Provinzen überschwemmet; welches sich An. 1521. zugetragen, da bey Dordrecht das Meer solcher gestalten gewütet, und wider die Wahl und Mosel angelauffen, daß diese aus ihren Ufern getreten, und zwischen Dordrecht und Braband bey 72 Flecken und Dörffer überschwemmet, und über 100000 Menschen ersäuffet haben. Dergleichen Aufschwellung grosser Flüssen gewahret man anderstwo zu gewissen Zeiten, als bey dem Nilo, Ganges, wegen häuffigem in gewissen Jahrs-Zeiten fallenden Regen: So wächßt etwann der Rhein, und auch unsre kleine Flüsse, als die Sil, Limmat in dem Sommer selbst, wegen vielem geschmolzenen Schnee; wenn nun diese Flüsse zu gewissen Zeiten mehr Wasser in das Meer einführen, als in gleicher Zeit auslauffen, oder in den ganzen Ocean zertheilt werden kann, so ist kein Wunder, daß daher die flachliegende Küsten in Gefahr stehen, überschwemmet zu werden, sonderlich wenn noch ein lange und stark anhaltender Gegenwind, und der Anlauf des Meers selbst, dazu kömmt.

IV. Dergleichen Zuwachs oder Verminderung an der Grösse kömmt meistens von aussen her, und geschiehet durch einen neuen Zusatz oder Wegnehmung der äusserlichen Theilgen, wie z. E. auch der Schnee wachßt, wenn andere und andere Flocken auf ihn herab fallen; wie die Metalle in denen ausgearbeiteten Gruben wiederum nachwachsen, von neu angesetzten metallischen Theilen; die Steine selbst so wohl in der grossen Erden-Welt, als der kleinen des Menschen, in den Nieren, Blasen, oder in den Thieren, von vielem Sande, der sich an einander hängt, grösser werden, wie unter anderm aus dem abzunehmen, da zum Exempel der Bezoar aus lauter Häutlein, so wie in denen Zwibeln je eins über das andere geleget sind, bestehet.

V. Sonderbar merkwürdig sind diejenigen Vergrösserungen

oder

oder Verkleinerungen, die von innern Ursachen herrühren, oder in der innern Substanz der Cörper geschehen, als da kleine Sämlein, Wurzeln &c. in Gras, Kräuter, Bäume aufwachsen, die kleinste Eylein und dero noch kleinere Theile zu kleinen Thierlein, und diese zu grossen Thieren werden, alles durch Annehmung der Nahrung; gleichwie aus Mangel oder Abgang derselben die Magerkeit, oder Schwindung der Leibern erfolget. Gleichwie aber das Zunehmen oder Wachsthum b. durch die Anlegung neuer Theile von aussen, ohne eine weitere Erklärung leicht zu begreiffen ist; also ist auch die c. Vergrösserung die von innenher entstehet, nicht schwer zu fassen, wenn man nur gedenkt, daß auch die innere Theile der Pflanzen und Thieren von neuen, inwendig eingenommenen, und angesetzten nehrenden Theilen ausgedehnt und ausgefüllt werden, daß sich die ganze Cörper nothwendig vergrössern müssen, eben wie eine Blase je mehr und mehr wachßt, je mehr Luft darein geblasen wird, oder eine Menge des Volks grösser wird, je mehr sich Menschen in dero Mitte eindringen.

VI. Bey diesem Wachsthum der Kräuter, Menschen und Thieren ist sonderlich dieser Umstand noch anmerkenswürdig daß jedes Geschlecht oder Gattung benannter lebender Creaturen gewisse Schranken ihrer Grösse haben, welche sie nicht leicht überschreiten; wie dieß aus Betrachtung der Vögeln, des Ungeziefers, der vierfüssigen Thieren, Kräutern, Stauden und Bäume jedermänniglich bekandt seyn soll: Ja selbst die Eylein der Thieren haben ihre angemessene Grösse, je nachdem das daraus kommende Thier oder Thierlein grösser oder kleiner wird. Die Ursache nun dieser ordentlich eingeschränkten Grösse bestehet darinn, daß die Nahrungsbedürftige und ernehrte Cörper, so lang und allgemächlich sich ausdehnen, so lange es die Zäserlein ausstehen mögen, das ist, so lange sie weich und feucht seyn, daß sie nicht brechen: weilen nun die hölzigten Fäser in denen Pflanzen, oder die beinigte in den Thieren, eher und geschwinder austrocknen bey diesen Geschlechtern, als in andern, je nachdem nemlich der oberste Schöpfer aller Dinge, jedes nach Beschaffenheit seiner Wirkungen eingerichtet, so ist daraus leicht eine allgemeine Ursache der so verschiedenen Grösse, die wir aller Orten bey den lebendigen Geschöpfen wahrnehmen, herzuleiten.

VII. Es können noch andere mehrere Gattungen des Ab- oder Zunehmens angebracht werden, welche aber mehr auf einem blossen Schein beruhen, als daß sie in einem wirklichen Wachsen oder Schwinden der Cörper selbst bestehen, als da die ganze Luftspher durch eine Dünnung in dem Sommer weit hö-

her

b. *Ab extrinseco.* c. *Augmentatio ab intrinseco.*

her steigt, als in dem Winter; da sie durch eine von Kälte herrührende Verdickerung sich tieffer nieder lasset, wie dieß aus kurzer oder langer Währung der Abend-oder Morgen-Demmerungen ganz gewiß kann abgenommen werden; Oder, da die jäsende Cörper auch aufschwellen, und eine mehrere Grösse vorstellen; weilen aber, wie gesagt, dieß keine eigentliche und wahre Vergrösserungen sind, so wollen wir hier stille halten, und uns an diesem kurzen Vernunft-Schluß vergnügen, daß einige feuerige oder andere Cörperlein sich häuffig in die Löchlein dergleichen Cörper eindringen, und selbige so von einander treiben oder erweitern können, als wenn würklich nehrende Theile zwischen hinein gekommen wären.

Das XXXII. Capitel.

Von a. örtlicher Bewegung der natürlichen Cörper, oder derselben Veränderung in Ansehung des Orts, und den vornehmsten Gattungen derselben insgemein.

I.

Daß die natürlichen Cörper ihren Ort, oder ihre Stelle vielfältig verändern, oder, welches gleich viel ist, von einem Orte zu dem andern sich bewegen, ist auch durch das Zeugnisse aller unsrer Sinnen so klar und gewiß, daß man demjenigen, was Aristoteles von Parmenide, Melisso, und Zenone, oder andere von Diodoro ausgegeben, kaum Glauben beymessen kann, daß diese Weltweise alle in der Welt sich zutragende Bewegungen geläugnet haben. Einen solchen Naseweisen könnte man nicht besser widerlegen als wie Diogenes, indem er von seinem Orte aufgestanden, herum gewandelt, und auf Befragen, was er thue, geantwortet, b. er widerlege die närrische Meynung Zenonis.

II. Es ist ja nichts gemeiners, als die örtliche Bewegung der Cörper; von der Bewegung kömmt her aller Dingen Anfang und Untergang, Tod und Leben. Selbst die Ruhe und Zusammenhaltung der Theilen eines Cörpers kommet ursprünglich her von der Bewegung: und gleichwohl lieget die Natur und

a. *Motus localis.* b. *Rationes Zenonis confuto.*

der Ursprung derselben so tief verborgen, daß je mehr sich die Naturweise bemühet haben dieselbige zu erforschen, je mehr sie sich in fast unüberwindliche Schwierigkeiten verwickelt haben. Wie viel Gezänks hat man nicht über die einzige Beschreibung der Bewegung erreget, die bey Aristotele zu finden, und also lautet: Die c. Bewegung ist eine Wirkung oder thätliche Verrichtung eines Dings, und zwarn, so fern es noch weiter wirken kann und wird: oder deutlicher zu sagen, die Bewegung, zum Exempel einer Kugel, ist die wirkliche, aber noch nicht geendigte Forttreibung derselben. Diese Beschreibung nun wird von einigen als unnütz und dunkel verworffen; von andern hingegen als gut angenommen; von den dritten weder gebilliget, noch verworffen, sondern nur entschuldiget, und von falschen Auflagen befreyet. Allein ich achte vor unnöthig, alle hierüber gemachte Urtheile anzuführen.

III. Mithin ist gewiß, daß die örtliche Bewegung anders nichts ist, als eine Fortbringung von einem Orte zu dem andern, und zwarn eine solche, die zum Theil schon geschehen ist, zum Theil noch weiter verrichtet werden soll; und das ist kein Zweifel, daß man in solchem nach einander fortgehenden Fluß der Bewegung sich einen Ort oder Puncten in der Einbildung vorstellen müsse, da die Bewegung d. anfängt, und einen andern, da sie e. aufhört. Es hat aber jederzeit den Natur-Gelehrten viel zu thun gegeben wenn sie sich deutlich haben erklären sollen, wie denn diese Ueberführung oder Ueberbringung eines beweglichen Cörpers von einem Orte zu einem andern geschehe, oder was in dem beweglichen Cörper vor eine Aenderung sich zutrage, dadurch er genöthiget werde diesen Ort zu verlassen, und einen andern einzunehmen; Endlich sind sie auf den f. Anlauf gerathen, und haben vorgegeben, daß dem beweglichen Cörper eine gewisse Gewalt eingedruckt oder mitgetheilt werde, welche denn diesen forttreibe: wenn man aber weiters nachgeforschet, und deutlicher erklärt wissen wollen, worinn diese Gewalt bestehe, oder was diese Kraft sey, so hat man die guten Schul-Lehrer in eine solche Enge getrieben, daß sie nicht gewußt, wo aus oder an. Und zwar nicht ohne Ursache, massen wir oben bereits erwiesen, daß die örtliche Bewegung der Cörper nicht herrühre von einem natürlich- und nothwendig-wirkenden, sondern nur von einem fordernden, oder befehlenden, nicht cörperlichen Wesen, welches allein ist das blosse und allerfreyeste Wollen GOttes.

IV. Bey der örtlichen Bewegung ist ferner zu gewahren, daß wenn

c. *Motus est actus entis in potentia, quatenus in potentia.*
d. *Terminus a quo.* e. *Terminus ad quem.* f. *Impetus.*

wenn ein Corpus von seinem Orte beweget wird, und an ein anders, so unbewegt oder stille lieget, anstosset, dieses auch seinen Ort zu verlassen anfange, und fortbewegt werde; wie aus dem Exempel einer geworffenen oder fortgestossenen, auf dem Wege an eine andere anstossenden Kugel genugsam zu ersehen. Und dieses ists, was man durch eine g. mitgetheilte Bewegung, oder h. Anschlagung verstehet. Welche nun wiederum geschiehet, entweder durch einen gewissen, sichtbaren Schlag, Stoß oder Gewalt, als da ist der Schlag eines Hammers, einer Faust, Geissel, Petarde: oder ohne sonderlich merklichen Schlag, durch die blosse Forttreibung oder Fortstossung, als da man einen Wagen fortziehet oder fortstosset, einen Pfeil oder Kugel abschießt. Wovon in folgendem Capitel insbesonder zu reden seyn wird.

V. Oefters trägt sichs zu, daß ein vorkommendes Corpus, auf welches ein anders und bewegtes anstosset, einen so grossen Widerstand thut, daß es sich nicht von seinem Orte bewegen läßt, daher wird die erste Bewegung nicht völlig gehemmet, sondern fortgesetzt, durch eine sogenannte i. Zurückprellung, je nachdem das Corpus auf welches ein anders fallet, weich oder hart, oder elastisch ist: denn von diesen letztern geschiehet die stärkste Zurückprellung, von denen harten eine mittelmässige, und endlich von denen weichen Cörpern, welche nachgeben, oder gar auch in dem Stande der Zusammendruckung bleiben, wie Wachs, Bley, eine geringe oder gar unmerkbare.

VI. Insgemein nun von der zurückprellenden Bewegung zu reden, wollen wir nur auf folgendes Achtung geben: 1. Weilen kein Corpus, nach denen von GOtt in die Natur gelegten allgemeinen Gesetzen, sich von selbst zur Ruhe bequemet, oder von selbst aufhört sich zu bewegen; sondern die Bewegung durch gegebene Mittheilung verlieret, so ist hieraus ganz klar zu schliessen, daß wenn ein Corpus auf ein anders ganz weiches und biegsames, als Wachs, welches sehr nachgibt, und keine Elasticität in sich hat, einfällt, jenes von diesem gar nicht zurücke getrieben werde: weil die Bewegung oder der Gewalt des ersten in alle Theile dieses letztern übergehet, gleichwie ein mit Geld wohl beladener Mensch ganz zurücke kommt, wenn er sich unter eine grosse Truppen Bettler begibt, und ihnen alles bey sich habende Geld austheilt. Wenn hingegen 2. ein in dem höchsten Grade hartes oder festes Corpus auf ein anders, und gleiches einfällt, muß jenes seine Bewegung durch einen Rückweg fortsetzen, weilen dieses in allen seinen Theilen unbeweglich bleibet, und also nichts von des ersten

g. *Communicatio motus. Communicatus motus.* h. *Percussio.* i. *Reflexio.*

Cörpers Bewegung in sich überführen lasset, gleichwie ein geldreicher Mann all sein Geld behaltet, wenn ihm entweders niemand nichts abnimmt, oder das abgenommene alsobald wieder gibt. Wenn 3. das vorkommende Corpus zwar um etwas nachgibt, aber gleichwohl durch die beywohnende elastische Kraft sich bald wieder in vorigen Stand setzet, so verlieret zwar das einfallende etwas von seiner Bewegung, bekommt aber einen guten Theil von des letztern Elasticität wiederum, und gehet also zurücke, gleichwie bemeldter Spendirer nicht viel von seinem ausgetheilten Gelde verliert, wenn das meiste ihm zurücke gegeben wird. Je nachdem also 4. die Widergebung der mitgetheilten Bewegung groß oder geringe ist, so wird auch die Zurückprellung stärker oder schwächer seyn.

VII. In vorhabender Materie von der Zurückprellung fragt sichs weiter unter denen Natur-Lehrern ob die zurücke prellende Bewegung wirklich eine Fortsetzung der einfallenden sey? Oder, ob zwischen beyden, in dem Puncto incidentiæ, eine etwelche und kleine Ruhe oder Stillstand sey? da lassen wir nun wiederum die Natur-Weisen sich unter einander zerzanken, und geben nur auf folgendes Achtung. In dem 1. von den vorgelegten Fällen ist eine gänzliche Ruhe oder ruhiges Verbleiben, weilen da keine Zurückprellung geschiehet. In dem 2. da eine geschwinde und völlige Bewegung zurücke kommt, kann nicht wohl einige Ruhe in dem Einfall-Puncten seyn, weilen bey Zugebung auch der geringsten Ruhe keine Ursache verhanden ist, welche das bewegliche Corpus weiter oder zurücke treibet, und überdieß wären die gerade einfallende und zurücke prellende Bewegung nicht eine einzige, und zwarn fortgesetzte, sondern zwo ganz verschiedene absönderliche Bewegungen. In dem 3. Falle da das vorliegende Corpus um etwas weichet, aber dennoch sich das einfallende wiederum zurücke wendet, kann in gewissem Verstand ein etwelcher Stillstand zugestanden, oder verneinet werden: wenn man nemlich das Ende der einfallenden Bewegung in die äusserste Fläche des liegenden Cörpers setzet, und also auch den Anfang der Zurückprellung von denen Puncten gemeldter oberster Fläche anrechnet: Wenn nun das bewegte Corpus ex Hypothesi mehr oder weniger hineinwärts dringet in das vorstehende, von dannen es gleichwohl wiederum zurücke kommt, so könnte man die Zeit, welche das bewegte Corpus anwendet, die Fläche nieder zu drucken, und von dem untersten Puncto der eingedruckten Fläche wiederum zu der obersten Fläche zu kommen, wohl einen Stillstand zwischen der einfallenden und zurücke prellenden Bewegung nennen. Im Fall man aber die Linie der einfallenden Bewegung erstre-

cken wollte biß zu dem untersten Puncten der eingedruckten Bewegung, und von dannen wiederum anheben die Reflexions-Linie, so kann aus oben angeführten Gründen wiederum kein Stillstand gesetzet werden. Diese um etwas dunkel vorgetragene Meynung über vorschwebende Materie kann gar wohl durch das Exempel eines Manns erklärt werden, der gern in ein Hauß eingehen wollte, aber die Thüre beschlossen findet, und derhalben genöthiget ist, wiederum zurücke zu kehren, oder, der die Thür zwar halb offen findet, aber nach einem über die Schwelle gethanen Schritt wiederum zurücke kehret.

VIII. Es ist eine gemeine, aber schwer aufzulösende Begebenheit, daß ein bewegtes Corpus seinen Lauf fortsetzt, obschon das bewegende seine Hände abgezogen, oder mit dem bewegten nicht mehr vereiniget ist; wie dieß zu sehen bey dem Exempel einer aus einer Musketen oder einem Stücke geschossenen Kugel, oder Fortschiessung eines Pfeils. Dieses nun heissen wir eine k. fortgesetzte Bewegung; davon eine besondere Gattung wäre die l. immerwährende Bewegung, woran die spitzfündige Welt bereits lange gearbeitet hat.

IX. Diese täglich sich zutragende fortgesetzte Bewegungen haben den Natur-Weisen jederzeit viel zu schaffen, ja zu grossem Zank und Streit Anlaß gegeben; Aristoteles mit seinem Anhang behauptet, daß derjenige so einen Stein mit der Hand fortwirft, nicht nur den Stein beweget, sondern auch die nahe bey der Hand stehende Luft, welche denn durch fortgehende Eindruckung der Bewegung in der folgenden Luft den Stein selbst forttreibe.

X. Es will aber diese, wiewohl aufrichtige Meynung, der heutigen delicaten Welt nicht ein, aus folgenden Gründen. Wenn die Fortbewegung des Steins sollte von der Luft herrühren, so müßte entweder die Luft, so hinter, oder die, so vor dem Stein ist diese Wirkung verursachen: jene ists nicht, weilen die Hand unmittelbar den Stein anfasset, und also wenig, oder keine Luft zwischen der Hand, und dem Stein ist: aber auch die vor dem Steine liegende Luft kanns nicht wohl thun, weilen diese vielmehr die Forttreibung des Steins durch ihren Widerstand verhindern als befördern sollte: es wäre denn Sache, daß man sagte, es retirire sich die vorstehende Luft hinter den Stein, und treibe denn denselben fort; wovon aber Aristoteles nichts hören will. Es kann auch nicht wohl hieher gezogen wer-

k. *Motus continuatio: Motus continuatus.* l. *Motus perpetuus.*

werden die auf den Seiten des Steins liegende, oder den Stein meistens umgebende Luft, welche zwarn den Stein auf alle Seiten drucken, aber nicht forttreiben kann: Zudem kann die Luft nicht wohl in gerader Linie fortgetrieben werden, so bald die Bewegung der Hand von hinten aufhört, gleichwie ein Fluß bald aufhören wird zu fliessen, wenn von hinten kein treibendes Wasser nachschießt.

XI. Wollten aber Aristoteles oder seine Anhänger hier ihre Zuflucht dahin nehmen, daß vielleicht die Luft so vor dem Steine ist, sich nach und nach hinter denselben zurücke ziehe, und ihn auf solche Weise forttreibe, als wie ein Kirschenstein zwischen den Fingern ausgespritzet wird; so kann auch dieses nicht wohl angehen: denn 1. würde ja die vordere Luft der, so hinter den Stein sich begeben hat allezeit widerstehen, daß diese nichts ausrichten könnte. 2. In einem umgetriebenen Rade oder Gloß, kann eine solche Retirade der Luft nicht wohl statt haben, obgleich beyde diese Cörper die angefangene Bewegung eine ziemliche Zeit fortsetzen. 3. Müßte unter zweyen gleich schweren Kugeln, deren die eine bleyern, die andere hölzern, diese als die grössere durch gleiche Kraft weiter getrieben werden, als jene, davon aber die tägliche Erfahrung das Widerspiel bezeuget. 4. Müßte eine Musketen- oder Stück-Kugel viel weiter gehen in dicker, Dünstevoller Luft, und also die Perpendickel in einem ausgepompten Vorlage ihre Bewegung nicht so lange fortsetzen, welches aber wiederum die Erfahrung widerleget. 5. Mag auch ein sonst starker Wind keinen Stein von der Erden aufheben, und ihn lange forttreiben. Anderer Gründe zu geschweigen.

XII. Es will auch den Beyfall der heutigen Welt nicht verdienen, was andere und zwar neuere Natur-Gelehrte, als Stair, de Chales, von der Elastischen- oder Ausdehn-Kraft der vor dem Steine liegenden, und zusammengedruckten, deßwegen auch mit desto grösserer Kraft von hinten den Stein forttreibenden Luft vorgeben: Das mag den Stich nicht besser halten, als die vorhergehende Vernünftelungen. Denn je grösser die Zusammendruckung der vor dem Steine hergetriebenen, und hinter den Stein sich retirirenden Luft ist, desto stärker muß auch die weitere und vordere Luft, so von dem Steine ferner soll fortgetrieben werden, und die den Widerstand verursachet, angenommen werden: Aufs wenigste muß die forttreibende Kraft der hinter den Stein sich begebenden, und der Widerstand der vor dem Stein liegenden Luft ein ander gleich seyn, folglich der Stein selbst fallen, wo nicht gar zurücke getrieben werden. Zu geschweigen, daß in einem luftleeren Vorlage die elastische Kraft sehr schwach ist, und aber die Bewegungen der Pendulorum länger währen, als in freyer Luft.

XIII. Wenn wir hiemit uns überall umsehen, und gleichwohl keine natürliche Ursache antreffen, die in allen und jeden Zeit-Theilen der fortgesetzten Bewegung den Stein forttreibe, so bleibt uns nichts übrig, als zu den Cartesianern über zu gehen, und mit denselben die Ursache der fortgesetzten Bewegung herzuholen von einem allgemeinen Gesetze, wodurch GOtt selbst als der erste und oberste Beweger in der Natur geordnet hat, daß ein jedes Corpus in dem Stande, in welchem es gesetzet ist, so lange bleibe, biß es von einem andern Cörper daraus getrieben werde; das ist, daß ein stille liegendes Corpus so lange in der Ruhe bleibe, biß es von dannen durch ein äusserliches Corpus fortbewegt werde, und auch ein bewegtes Corpus so lange und weit sich fortbewege, biß dessen Bewegung durch aufstossende andere Cörper verhindert und aufgehoben werde. Woraus denn folget, daß ein aus der freyen Luft in einen von aller Materie leeren, als z. E. in den eingebildeten ausser der Welt liegenden grossen Raum geworffener Stein, oder abgeschossener Pfeil seinen Lauf immerhin fortsetzen, und niemals aufhören müßte, weilen ihm nichts aufstossen könnte, das ihn an seinem Lauf verhindern, oder die Bewegung in sich übernehmen würde.

XIV. Wir sagen hiemit, daß der erste Antrieb, so dem Stein von der Hande des werffenden mitgetheilt wird, genugsam sey zu langer Forttreibung des Steins, biß die vorkommende Cörper die dem Steine eingedruckte Bewegung in sich übernommen haben; weilen auch laut einem andern Gesetze des freyen Willens GOttes ein bewegtes, und auf andere Cörper anstossendes Dinge jedesmal so viel von seiner Bewegung verliert, als dieses erlanget. Diese Betrachtung nun benimmt uns beynahe alle Hoffnung eine immerwährende Bewegung zu erhalten, weilen kein Corpus in dieser Welt kann beweget werden, daß es nicht an andere Cörper anstosse, und diesen seine Bewegung mittheile.

XV. Ueber die itzt zum Theil erklärte fortgesetzte, zurückprellende und mitgetheilte Bewegungen, finden sich noch andere Gattungen, die nicht durch einen so offenbaren Anstoß eines Cörpers an den andern geschehen, als da die himmlischen Cörper beständig einen gleichen Lauf fortsetzen, oder da alle Theile dieser untern Elementarischen Welt gegen dem Mittelpunct der Erden dringen, welches wir deßwegen eine m. natürliche Bewegung der schweren Cörper heissen: dahin wir auch rechnen können, die übersich Steigung leichter Sachen, als des Feuers, Rauchs, Dünsten; oder die Bewegung der Cörper von dem Mittelpunct gegen dem Umkreiß.

R 4 XVI.

m. *Motus Gravium*, *Motus naturalis*.

XVI. Itztbenannter natürlicher Bewegung setzen wir entgegen die n. gewaltthätige Bewegung der geworffenen, oder fortgestossenen Dinge, als da die schweren Cörper übersich, oder die leichten nidsich getrieben werden, wider ihre natürliche Neigung; Exempel haben wir an einem in die Höhe geworffenen Steine, Bomben, an einer nach dem Ziele geschossener Kugel, und nidsich bewegten Rauch von dem Wind oder heller Beleuchtung der Sonne.

XVII. Alle Gattungen der bisher gemeldten Bewegungen haben ferner mit einander gemein, daß sie entweder in langer Zeit einen kleinen Weg fortgehen, und daher o. langsam genennet werden; oder in kurzer Zeit einen grossen Weg machen, und deßwegen p. geschwind sind und heissen: Ein Exempel einer geschwinden Bewegung haben wir an dem Thone, welcher nach dem Zeugniß Gassendi, in einem minuto secundo, in die 1380 Schuhe weit fortgehet, oder nach denen von den Florentinischen Academicis gemachten Proben inner 5 secund-Minuten eine Italiänische Meile machet. Also wird das Licht so geschwind fortbeweget, daß dessen Fortgang von den meisten Naturforschern bißdahin vor augenblicklich gehalten worden, oder nach heutigen Erfahrungen inner 8. Minuten geschehen soll, obgleich die Entlegenheit der Sonne von der Erden unermeßlich groß ist. In langsamer Bewegung wachsen die Thiere, Kräuter, und noch mehr die Metalle, Steine und Mineralien; also haben wir oben aus beständiger Ausfliegung oder Ausrauchung einiger Cörper, ohne sonderlich merkbares Abnehmen derselben, eine ungläublich subtile Kleinheit der kleinsten Theile geschlossen.

XVIII. Endlich ist noch derjenige Unterschied der Bewegungen zu bemerken, nach welcher einige q. einfach sind, andere aber r. vermischt; und jene zwar wiederum entweder s. gerade, als das Fallen der schweren, und das Steigen der leichten Cörper; oder t. Zirkelrund, als da sind der Umlauf des Gestirns, oder die Umtreibung eines Rads: Die vermischte Bewegungen werden zusammengesetzt entweder aus zweyen geraden, als bey einer nach dem Ziele aus einer Musketen abgeschossener Kugel, welche horizontaliter vor sich geht, und indessen allezeit wegen ihrer Schwere gegen dem Mittelpunct der Erden drucket: Hieher dienet auch das Exempel eines von dem Mastkorbe in einem fortsegelndem Schiffe herabgelassenen Steins, welcher bey dem Fusse des Segelbaums niederfället. Oder es wird eine Bewegung vermischet und zusammengesetzt aus vielen runden oder krummen Bewegungen; davon ein klares Beyspiel ist das unsern

n. *Motus projectorum.* o. *Motus tardi.* p. *Veloces.* q. *Simplices.* r. *Compositi.* s. *Recti.* t. *Circulares.*

sern Kindern so gewohnte Spiel mit dem Glotz oder Kräusel: Oder endlich aus einer geraden und einer runden Bewegung, als eines in der Schleuder in die Ründe erstlich geschlingerten, und hernach loßgelassenen Steins; oder eines auf der Erde fortgetriebenen Rads. Wovon aber insbesonder zu reden seyn wird.

XIX. Es ist die Lehre von der Bewegung oder Veränderung des Orts der Cörper die reichste und wichtigste in der ganzen Natur-Wissenschaft; deßwegen die heutigen Mathematici mit grossem Fleisse die Natur und Eigenschaften derselben erforschen, um hierdurch das fast zerfallene Gebäude der Wissenschaft von der Bewegung wiederum aufzurichten. Sie messen die Viele der Bewegung (Quantitatem motus) ab nach der Geschwindigkeit, und zugleich nach der Viele der Materie, weilen die Bewegung des ganzen Cörpers anders nichts ist, als die Summe der Bewegungen in allen Theilen, folglich ist die Bewegung in einem zweymal grössern Cörper mit Behaltung gleicher Geschwindigkeit auch doppelt, mit doppelten Graden der Geschwindigkeit aber vierfach. Nevvt. Princ. p. 2. Ein gleich grosser Cörper, der zweymal geschwinder bewegt wird, hat auch zweymal mehr Bewegung, als ein anderer. Ein Cörper von halber Grösse, aber gleicher Geschwindigkeit hat nur die halbe Bewegung. Zwey Cörper, deren der eine einen andern um so viel an Grösse übertrift als dieser jenen an Geschwindigkeit, haben gleiche Bewegung. Es ist noch einmal leichter, einen Cörper von gewisser Grösse und Geschwindigkeit zu bewegen, als einen andern mit gleicher Geschwindigkeit, der aber noch einmal grösser ist. So daß die Kraft, durch welche ein Cörper mit gewisser Geschwindigkeit beweget wird, allezeit entspricht der Grösse der Cörper. Gleichergestalt ist es noch einmal leichter einen Cörper mit gewisser Geschwindigkeit zu bewegen, als mit einer noch einmal grössern Geschwindigkeit; so daß die Bewegkraft allezeit der Geschwindigkeit entspricht. So daß eine Kraft, welche einen Cörper bewegt in gewisser Geschwindigkeit, einen andern noch einmal kleinern Cörper bewegen kann mit doppelter Geschwindigkeit, oder einen noch einmal grössern Cörper mit halber Geschwindigkeit und so fort. Folglich, wenn zwey Cörper von gleicher Kraft in Bewegung gebracht werden, entsprechen die Geschwindigkeiten, so sie bekommen, reciprocirlich ihrer Grösse. Wenn beydes die Geschwindigkeiten, und die Viele der Materie in zweyen Cörpern ungleich sind, so wird eines jeden Cörpers Geschwindigkeit multiplicirt mit seiner Materie: Die Geschwindigkeit des einen Cörpers sey 2. in einem andern 4. die Massa oder Materie dort 5, hier 15, so wird dort vor die Bewegung heraus kommen

men 10. hier 60, also diese sechsmal grösser oder stärker seyn, als jene. Dieß heisset ratio composita ex ratione massarum & velocitatum.

XX. Es kann die Bewegung angesehen werden absolute von einem Theile des allgemeinen Raums in einen andern, oder relative gegen einem gewissen Puncten. In einem Schiff, welches mit vollen Segeln fortfahrt, ist eines Cörpers, der in demselben ist, besonderer Ort, (Locus relativus,) derjenige Theil des Schifs, welchen der Cörper einnimmt, und welcher fortbeweget wird mit dem Schiffe. Bleibet er an demselben Orte, so ruhet er relative, nicht aber absolute, oder in der That, weilen das Schif fortgehet von einem Theile des allgemeinen Raums, zu dem andern. Wenn die Erde ruhet, so beweget sich der in dem Schiffe ruhende Cörper nach der Geschwindigkeit des fortsegelndes Schifs. Beweget sich die Erde selbst, so entstehet dennzumal eine wahre, absolute Bewegung, welche zusammengesetzet ist aus der Bewegung der Erden in dem allgemeinen Raume, und aus des Schifs besondern Bewegung auf der Erden: Beweget sich der Cörper auch in dem Schiffe, so ist dessen wahre Bewegung zusammengesetzet aus der Bewegung der Erden, und aus denen besondern Bewegungen so wohl des Schifs, als des Cörpers, der in dem Schif ist, nach welchen Bewegungen die Rechnung bey jedem Cörper gemachet werden soll: Zum Exempel wenn derjenige Theil der Erden, auf welchem das Schif ist, wahrhaftig gegen Aufgang beweget wird mit 10010 Graden der Geschwindigkeit, das Schif aber gegen Abend fortsegelt mit 10 Theilen, und der Schifmann in dem Schiffe fortwandelt auch gegen Aufgang mit einem Theil, so kann man sagen, daß der wahrhaftig (absolute,) in dem unbewegten Welt-Raum fortkomme mit 10001 Theilen der Geschwindigkeit gegen Aufgang, auf der Erden aber relative gegen Abend mit 9 Theilen der Geschwindigkeit. Nevvt. Princ. p. 6.

XXI. Der allmächtige Schöpfer der Materie ist auch der Anfang aller Bewegung, nach dessen weisester Anordnung alle örtliche Bewegungen in der Natur sich zutragen. Sothane Gesetze seyn uns nicht anders eröfnet als in denen Begebenheiten der Natur selbst, welche wir mit Fleiß ansehen, und darinn studiren sollen. Etliche solcher Bewegungs-Gesetzen sollen allhier angeführet werden, wie sie Nevvton p. 12. zum Fundament seiner mathematischen Natur-Wissenschaft setzet.

XXII. Ein jeder Cörper bleibet in dem Stande seiner Ruhe oder Bewegung so lange, biß er von aussen her von andern auf

ihn

ihn stossenden Kräften davon abgehalten wird. Stein, Kugeln, Bomben, so in die Höhe geworffen werden, treiben ihre Bewegung so hoch, biß endlich die aufliegende Luft sie schwächet, und die schwere Druckkraft zuruck- oder nidsich stosset. Ein Glotz oder Kräusel so einmal angelauffen, würde immerhin fortlauffen, wenn seine Bewegung nicht von der widerstehenden Luft gehemmet wurde. Jene grossen Planetischen und Cometischen Welt-Cörper, weilen sie in einem unendlich flüssigern Wesen, als die Luft ist, oder gar in einem leeren Raum sich fortbewegen, behalten deßwegen ihren jährlichen und täglichen Lauf desto länger, ja nach GOttes Willen bis zum Ende aller Tagen. Wenn dieß Gesetze nicht wäre, so geriethe die ganze Welt in Verwirrung, und würde alle Ordnung aufhören: die Materie weilen sie von selbst ohnmächtig ist, kan ihren Stand nicht ändern. Darinnen bestehet des Nevvtons vis inertiæ, kraft deren die Materie aller Veränderung widerstehet. Dieser Widerstand aber entspricht allezeit der Vielheit der Materie, die ein Cörper hat. Es braucht gleich viel Kräfte, ein bewegtes Corpus in Ruhe zu setzen, als ein ruhiges zu bewegen: Daraus folget unmittelbar. 1. Daß kein Theil der Materie die Direction ihrer Bewegung ändern, oder sich anderst bewegen kann als sie itzt sich beweget. 2. Daß kein Cörper sich von selbst in einer krummen Linie bewegen kann, weilen die Directions-Linie gerade der Bewegkraft entspricht, und folglich ein jeder Cörper, der in krummen Linien sich beweget, in allen Puncten seine Direction abändert. 3. Daß hiemit die Planeten und Cometen in ihren krummen Kreisen behalten werden durch eine Kraft, die selbige immer gegen dem Centro treibet oder ziehet. 4. Daß die Materie in Kraft ihres Wesens zur Ruhe, oder zur Bewegung ganz gleichgültig ist, weilen sie, wenn sie ruhet, auf gleiche Weise der Bewegkraft widerstehet, wie sie, wenn sie in Bewegung ist, der Kraft widerstehet, welche sie in Ruhe bringen will. 5. Folglich die Erhaltung so wohl der Bewegung, als der Ruhe von GOtt allein abhanget. 6. Daß zwischen denen Theilen der Materie ein leerer Raum sey, denn sonst müßten zwey gleich grosse Kugeln, die eine von Gold, die andere von Holz, wenn sie einander in gleichen Graden der Geschwindigkeit entgegen stossen, gleiche Wirkungen gegen einander ausüben, ja gleich schwer seyn.

XXIII. Die Aenderung der Bewegung entspricht der ihro aufstossenden Eindruck- oder Bewegkraft, und wirket diese in gerader Linie fort. Eine jede Kraft ist der von ihro abhangenden Bewegung Ursache; ist sie doppelt, so ist die Bewegung auch doppelt, ist jene dreyfach, so ist diese als die Wirkung auch dreyfach; es mag nun die Eindruckung geschehen auf einmal,

oder allgemach, und Stuffenweise. Diese Bewegung nun, weilen sie in gerader Linie entspricht der eindruckenden Kraft, wird, wenn ein Cörper bereits in eben derselben Linie in Bewegung ist, zu derselben addirt, oder hinzu gethan: oder, wenn der Cörper in gegenstehender Bewegung ist, von derselben subtrahirt oder abgezogen: oder einem schef seitwärts über bewegten Cörper auch schef zugeleget, und entstehet also aus zweyen Bewegungen eine zusammengesetzte. Hieraus folget 1. Daß bey itziger Bewandtniß der Dinge ein Motus perpetuus oder beständige niemal aufhörende Bewegung keinen Platz finde: Also nemlich, daß die Bewegung in gleichem Grade hinüber gehe von einem Theile der Materie zu dem andern, und nach vollendetem Zirkel die ganze Bewegung zu dem ersten zurücke komme: weilen denen vor- und nebenstehenden Cörpern immer etwas von der Bewegung mitgetheilet wird.

XXIV. Wenn zwey Cörper gegen einander wirken, so ist die Kraft des einen immer der Gegenkraft des andern gleich, Actioni contraria semper & æqualis reactio. So stark ich mit dem Finger einen Stein drücke, um so viel wird auch der Finger gedruckt von dem Steine. Ein Pferd wird so stark von einem Wagen oder Steine zurücke gezogen, als es diesen ziehet, und wird der Riemen gegen beyde Cörper gleich angezogen. In Fig. 17. Tab. IX. kommt der Magnet M zu dem Eisen, und nähert sich dieses zu jenem. Ziehet einer, im Schif sitzend ein gleich grosses oder gleich schwerbeladenes Schif mit einem Stricke zu sich, so nähern sich beyde Schiffe gegen einander. In einem Strick oder Säiten, an welcher ein Gewicht hanget, ist die zurückziehende Kraft wirksam, in einer Kette passiv. Daher kömmt es, daß, wenn ein Cörper eines andern Bewegung ändert, jener von der aufstossenden Gegenkraft gleiche Aenderung auf gegenstehende Seiten leidet. Und weilen die Bewegungen sich gleich ändern, gehen die Geschwindigkeiten oder Aenderung derselben, auch von einem Cörper in den andern hinüber. Mutationes velocitatum sunt corporibus reciproce proportionales. Aus dieser Grund-Regel fliessen andere Gesetze, welche die Leitung der zusammengesetzten Bewegungen betreffen, als Steigen und Fallen in Senkel gerader Linie, die Anstoß- und Zurückprellungen der Cörper. Daraus folget, daß kein Cörper sich beständig in einem runden Kreise mit allezeit gleicher Kraft bewegen kann: denn ein jeder Kreis ist einem Polygono von unendlich vielen Winkeln gleich, in deren jedem die dem Cörper Anfangs eingedruckte Bewegung etwas verlieren muß, folglich endlich aufhören: Woraus denn wiederum sich erhellet die Unmüglichkeit einer immerwährenden

Be-

Bewegung, und, daß die himmlischen Cörper in ihrer beständigen Bewegung erhalten werden durch eine andere Kraft, und zwarn, welches anderstwo zu beweisen vorkommt, durch eine der Materie nicht wesentlich zugehörige, sondern allmächtige Kraft des Schöpfers.

XXV. Wer die Kraft dieser drey Natur-Gesetzen, und deren daher fliessenden Wahrheiten verstehet, und auf vorkommende Natur-Begebenheiten zu richten weiß, dem ist nichts so schwer in der Materie von der Bewegung, das er nicht auflösen möge. Ja es seyn aus diesen hell-lautern Quellen herzuleiten die herrlichsten Erfindungen, deren man sich heutiges Tags zu grossem Nutzen der menschlichen Gesellschaft bedient. Galiläus hat durch dieses Mittel erfahren, daß der Fall schwerer Cörper geschehe in verdoppelter Gleichmaß der Zeit, in duplicata ratione temporis, und daß alle in die Höhe geworffene Sachen eine parabolische Linie beschreiben, worauf die heutige Bombenwerffung beruhet; weiters gründet sich hierauf die Bewegung und Zeitmessung der Pendulorum, oder Perpendickeln, ja die ganze Mechanica, oder Bewegkunst, alle Kräfte der Wellen, Rädern, Flaschenzügen, Schrauben, Bissen, Waagen rc.

XXVI. Was in der ganzen Natur zusammenhaltet, oder sich beweget, die ganze Anordnung und Verfassung der Welt, und jeder Cörper ins besonder, alle Schnell- oder Ausdehnungskraft, alle Erwärmungen, Erkältungen, Verdünnerungen rc. Dieses alles geschiehet nach ordentlichen, beständigen, von GOtt in die Natur gesetzten Legibus motus oder Bewegungs-Gesetzen, deren Fundament ist der alleinige Wille des allweisen Schöpfers. Die Einführung solcher Gesetze und der Eindruck- oder Erregung solcher Bewegungen mag ganz wohl eine unmittelbare Wirkung seyn jenes Schwebens des Geistes GOttes auf dem Wasser, Gen. I: 2. Diese Gesetze hat GOtt den Himmeln und der Erden gegeben; diesen Bund hat er mit Tag und Nacht gemachet. Jerem. XXXIII. 25.

XXVII. Das Instrument, dessen sich dieser allgewaltige Welt-Monarch bedienet, der Scepter, den er in der Hand führet, und mit welchem er das, was er in gewisser Zahl und Gewicht geordnet, Sap. XI. 22. immerfort erhaltet und beweget, ist der sogenannte Hebel oder Vectis, eine einfältige Linie, welche zwar auch von denen Mathematicis oder Statisten, (es erlauben mir die sterblichen Welt-Regenten dieses Wort in einem andern Verstand, als sie es gemeiniglich nehmen, zugebrauchen) zuvorderst unter allen Potentiis Mechanicis, und zwar mit Recht gestellet wird, weilen alle übrige, als die

Schrau-

Schraufen, Schnellwaag, Winden, Geran oder Kranich, Keile oder Bissen, Rollen, Zange und unzehlige andere Instrumente aus der Urquelle des Hebels hergeführt werden. Mit diesem so schlechten Instrument, dem Hebel, beweget der grosse GOtt alle grossen himmlischen Cörper, die ganze Erde und Luftspher, alle auf der Erden, in Wassern und Luft befindliche Thiere und Pflanzen, mit einem Wort die ganze Welt, und alle Cörper so in der Welt sind.

XXVIII. Dieser Hebel aber, welches wohl zu beobachten, ist an und vor sich selbst ohne Vermögen, seine Materie ist Eisen, Holz, ein nicht wirksames, sondern leidendes Wesen; seine Gewalt beruhet in gewisser Anschick- oder Anordnung, Zahl, Maß und Gewicht aller Theilen. Woraus denn klar ist, daß eben dieser Hebel, ja diese unzehlige viele Hebel, deren sich GOtt bedienet in Regierung dieser Welt vorerst nicht nur gemachet, sondern beweget werden müssen von einem unendlichen von sich selbst wirkenden Wesen.

XXIX. Es ist wahr, daß bey einem Hebel nicht so fast die Materie wirksam ist, als deroselben gewisse Situation oder Lage, da nemlich ein von dem Centro, Unterlag, oder Hypomochlio 10 Theil abstehender Centner just in der Gleichwaag stehet mit 10 Centnern, die nur einen Theil von dem Centro abstehen, oder 9 Centner überwieget, die in gleicher Situation stehen. Was ist aber das, so den längern Arm hinunter drucket? Ist es nicht wiederum eine von selbst ohnmächtige Materie? Sie mag nun genennt werden Luft oder Himmel: Muß nicht auch diese Materie ihre Gewalt, und so zu reden ihr Leben von einem unendlich mächtigen geistlichen Wesen empfangen? Was ists, das diese allgemeine Grund-Regel der Bewegung, die bey allen Kunst- und natürlichen Cörpern anzutreffen, so weißlich eingeführt, und so beständig erhaltet? Will man in denjenigen Kunst-Bewegungen, welche durch die Menschen verrichtet werden, zu Hülfe ziehen deroselben Aerme und Beine, oder die vernünftige Seele, so kommet man wiederum zu kurz. Jene und die in sie einfliessende so genannte sinnliche Geister sind wiederum materialisch, folglich an sich selbst unvermöglich und todt. Das Unvermögen unsrer Seele lieget auch klärlich am Tage. Sie kann ja nicht einem Härlein befehlen, daß es über sich steige, nicht einem Stäublein, daß es hie oder dorten sich bewege, den Puls-Schlag des Herzens, Bewegung des Magens, Lauf des Geblüts weder hindern noch befördern: sie könnte auch nicht einen Finger bewegen, wenn nicht die sehr eingeschränkte Gewalt über diese und andere wenige Theile des Lei-

des, über diejenigen Lebens-Geisterlein, welche nur denen freywilligen Bewegungen gewidmet sind, und zwar eigentlich nicht über ihre Bewegungen, sondern nur gewisse Leitung der schon würklich bewegten Geister ihro gegeben wäre von GOtt. Auch selbst das Wesen unsrer Seele, und dero Kräfte, gleich also aller erschaffener Geister, rühret her von GOtt. In ihm leben/ streben/ und sind wir/ Act. 17: 28. Es wirket GOtt alles in allem/ 1 Cor. 12, 6. Auf daß GOtt alles in allem sey. 1 Cor. 15, 28.

XXX. Wir sehen, daß die gantze Welt, und alle Cörper in derselben nach gewissen Gesetzen bewegt werden, und zwarn also ordentlich und wohl, daß, wenn die geringste Aenderung in diesen Grund-Gesetzen vorgehen sollte, alles zu Grunde gehen, und in die gröste Unordnung gerathen müßte: Sothane Gesetze aber gehören nicht zu dem Wesen oder Natur der Cörper selbst, denn diese können in der Ruhe, hiemit ohne Bewegung seyn. Woher kömmt denn diese Policey-Ordnung unter denen Cörpern? Wie kömmt es, daß je einer dem andern seine Bewegung mittheilet? Da doch je einer von dem andern gesöndert ist, und keiner von dem andern abhanget. Ja woher kömmt es, daß ein grosser Cörper in seiner Bewegung mit fortgeschleppet einen kleinen? Die Wirkung sehen wir überall, die Ursache aber finden wir nicht bey denen Cörpern selbst.

XXXI. Die Materie ist weder ewig noch unendlich, obgleich die Epicurer sie also darstellen. Wenn wir hiemit hinauf steigen zu dem ersten Stäublein, und dessen Anstoß oder Anpütschung an ein anders, so lieget uns ob zu untersuchen, wer dieses Stäublein in Bewegung gebracht, und an das andere angestossen habe? Wer das Wesen der Materie betrachtet, der wird bald sehen, daß dieses Stäublein sich selbst weder gemachet habe, noch auch habe bewegen können, sondern daß so wohl zu dem einen als zu dem andern nöthig gewesen eine unendliche göttliche Macht.

XXXII. Wir wollen ferner bemerken, daß die Grund-Gesetze der Bewegung gar nicht von dem Wesen der Materie oder der Natur der Cörper abhangen, sondern lediglich von dem Willen dessen, der sie ausgefunden, und in die Welt eingesetzet hat. Aus der Cörper Natur lässet sich nicht schliessen, daß eine festere und gröbere Kugel eine kleinere und leichtere forttreiben sollte: Es könnte ja auch das Widerspiel Platz finden, ja es könnte seyn, daß die Bewegung eines Cörpers einem andern gar nicht mitgetheilet würde. Gleich also kann man keine Ur-

sachen geben, warum ein Cörper in gerader Linie fortgehen müsse, wo er nicht von andern Ursachen davon abgehalten wird. Wenn alle Bewegung der Materie zufälliger Weise zugegeben ist, warum nicht auch jede besondere Art der Bewegung? Warum bewegen sich nicht alle Cörper in einer Zirkelrunden, oder andern krummen Linie? Und wenn schon die gerade Linie die natürlichste wäre, wie kömmt es, daß die Materie eher erwehlet eine gerade Linie nidsich, als übersich, oder rechts, oder links, oder unzehlig andere, die nicht weniger gerade sind, als die erste? Der, welcher die Materie aus nichts hervor gebracht und in dieselbe die Bewegung geführt hat, ist auch der Urheber der Bewegungs-Gesetzen.

XXXIII. Gesetzt auch, wir gestehen denen Epicureern zu Gefallen, daß die Bewegung abhange von dem Wesen der Materie: Gesetzt, daß sich ihre Stäublein in gerader Linie fortgetrieben: Wir wollen denenselben noch überdieß zugeben einen Verstand und Willen, damit sie den Weg wehlen können, der sie bequem dünket, gleich ehemals die Poeten denen Felsen und Flüssen einen Verstand angedichtet haben. Was werden diese Natur-Lehrer daraus vor Nutzen schöpfen? Gesetzt, alle Stäublein hätten sich von Ewigkeit her selbst gegeben ihre verschiedene Figuren, fortbewegt in gerader Linie, auf gleiche Weise, nach einem vermeynt ewigen und unveränderlichen Gesetze, wovon gleichwohl nur nicht ein Schatten einiger Wahrscheinlichkeit kann aufgewiesen werden: so verwickeln sich hierbey die Stäublein-Philosophi immer je mehr und mehr, und werden in ihren eignen Stricken gefangen: Wenn sich alle diese ästigte, runde, dreyeckigte Figuren einen und denselben geraden Weg hätten fortbewegt, so wären sie einen unendlich weiten Weg fortgegangen, ohne daß eins sich an das andere hätte angehänget. Des Lucretii Clinamen, daß nemlich die Stäublein nicht in paralleler Linie fortgehen, sondern je mehr und mehr in krummen Linien gegen einander kommen, wirffet selbst über einen Hauffen das ganze Epicurische Gebäude, welches beruhet auf der Stäublein gerad-linigter Bewegung. Also kann ein Reich, das wider sich selbst zertheilet ist, nicht bestehen. So wohl die geraden als krummen Bewegungen der Stäublein sind eitele Traum-Gedichte, welche nirgends kein Fundament haben, als in dem Gehirne der Epicureer.

Das XXXIII. Capitel.

Von a. mitgetheilten Bewegungen, oder von b. Anschlagungen und c. Anstossungen insbesonder.

I.

Wenn die Grösse der Bewegung nicht von einem Cörper dem andern mitgetheilt würde, so würde die Bewegung in der Welt sehr vermindert werden, wo nicht gänzlich aufhören: Obgleich aber dergleichen Mittheilung der Bewegung allezeit geschiehet, so ist doch ein bewegender Cörper nur eine veranlassende, nicht eine wirkende Ursache der Bewegung in bewegten Cörpern. Wenn der Cörper A Fig. 18. Tab. IX. auf einen andern stille liegenden B. anfällt, so mittheilet jener diesem einen Theil seiner Bewegung, und behaltet das übrige? Es verhaltet sich aber dies übrige zu dem mitgetheilten, wie sich die Grösse der Cörper gegen einander verhaltet. Denn wenn zwey Cörper in gleicher Geschwindigkeit beweget werden, so ist die Viele ihrer Bewegung wie die Grösse des einen Cörpers zu der Grösse des andern. Wenn derowegen ein Cörper anfallet auf einen gleich grossen, so wird diesem $\frac{1}{2}$ der Bewegung mitgetheilet. Wenn jener zweymal grösser $\frac{1}{3}$, wenn er dreymal grösser $\frac{1}{4}$ und so fort. Hinwiederum wenn der stille liegende Cörper zweymal grösser, so empfanget er $\frac{2}{3}$, wenn er dreymal grösser $\frac{3}{4}$, wenn er viermal grösser $\frac{4}{5}$, von jener Bewegung. Wenn zwey Cörper aneinander fallen in gleichen Graden der Geschwindigkeit, so mittheilet jener so viel Bewegung, als er zurücke empfängt: Wenn A dreymal grösser als B, so wird A dem B mittheilen $\frac{1}{4}$, und empfängt hergegen von B $\frac{3}{4}$, weilen aber A dreymal mehr Bewegung hat als B, so folget, daß $\frac{1}{4}$ von seiner Bewegung gleich ist $\frac{3}{4}$ von der Bewegung so er empfängt. Wenn ein Cörper sich beweget in gewisser Geschwindigkeit, und indessen gleich viel neue Bewegung empfängt als er hatte, so wird sich die Geschwindigkeit verdoppeln: verdreyfachen aber, wenn die neue hinzukommende Bewegung doppelt ist gegen der ersten. Ein Cörper, der von seiner Bewegung soll stille gestellt werden, muß so viel entgegen

a. *Communicati motus.* b. *Percussio.* c. *Impulsio.*

stehende Bewegung empfangen, als er zuvor gehabt. Wenn aber die neue empfangene Gegenbewegung grösser ist als die erste, so begiebet er sich mit dem Ueberschuß dieser neuen Bewegung zurücke. Wenn die neue entgegenstehende Bewegung kleiner ist, als die erste, so setzet der Cörper mit dem Ueberschuß seiner eignen Bewegung seinen Weg fort. Wenn von zweyen gegen einander fallenden Cörpern dieser um so viel grösser, als jener geschwinder ist, so müssen beyde bey ihrem Zusammenfalle stille stehen. Wenn A dreymal grösser als B 3. und A nur einen Grad der Geschwindigkeit hat: so wird B. dem A mittheilen $\frac{3}{4}$ von seiner Bewegung, und behalten $\frac{1}{4}$, hergegen A mittheilen $\frac{1}{4}$ und behalten $\frac{3}{4}$: Weil nun dieser $\frac{1}{4}$ gleich ist jenem $\frac{3}{4}$, so müssen beyde nachdem sie zusammengestossen, in ihre Ruhe kommen.

II. Hierauf nun gründet sich die Static und Hydrostatic, die Wissenschaft von Bewegung oder Gleichgewicht fester und flüssiger Cörper. Fig. 19. Tab. IX. Zwey gleiche und gleich weit von dem Mittelpunct der Bewegung C abstehende Cörper A. B. müssen einander im Gleichgewicht behalten. A. kan nicht bewegt werden, ausser es ziehe nach sich B: und B nicht, es hebe denn aus seiner Ruhe A. Folglich können diese zwey Cörper angesehen werden, gleich als wenn einer an den andern geraden Wegs anstossen würde: Weil sie nun gleich groß, und gleich weit von C. abstehen, so bleiben beyde in der Ruhe. Aus gleichem Fundament müssen zwey gleich hohe Säulen von Luft, Wasser A B einander auch im Gleichgewichte erhalten. Zwey ungleiche Cörper Fig. 20. Tab. IX. A und B bleiben im Gleichgewicht, wenn B um so weit entfernter vom Ruhepunct C. als A grösser ist. Die Ursache ist die gleiche mit der vorigen.

III. In einigen mitgetheilten Bewegungen lässet sich vorher eine scheinbare Bewegung des bewegenden Cörpers selbst wahrnehmen, bevor er noch zu demjenigen Cörper kömmt, welcher soll beweget werden; also daß dieses letztern Cörpers Bewegung ganz offenbar und ohne Widerspruch von einer bewegenden und anfallenden Kraft herrührt: Diese Bewegungs-Gattung nun sehen wir bey Einschlagung eines Nagels, oder Schmiedung eines Eisens vermittelst des Hammers, bey dem Schlagen mit der Hand oder Faust, oder Strick, oder Ochsen-Sennen, oder Geisel, oder Zerschmetterung und Zerbrechung eines Cörpers von dem Falle eines andern und schweren, und heissen dies eine d. Schlagung.

IV. In andern Fällen der mitgetheilen Bewegungen ist zwarn auch eine, aber nicht so offenbare Bewegung in dem bewegenden Cörper: als bey allen Fortstossungen durch Anlegung der

d. *Percussio.*

der Hände oder Hebeisen, oder Sparren, oder andern dergleichen Werkzeugen, in Fortziehung der Wagen oder Karren durch angespannte Ochsen oder Pferde, in Beschwerungen der Cörper durch aufliegendes Gewicht. Diese Gattung nun der Bewegung heissen wir zum Unterschied der vorhergehenden eine e. einfache An- oder Fortstossung.

V. Welcher Unterschied darinnen sonderlich zu bemerken ist, daß die Wirkungen oder Bewegungen, so von einer solchen Fortstossung herrühren, dauerhafter sind, oder länger währen, als die von einer blossen Schlagung geschehen, weilen namlich in jener die Bewegkraft nicht nur einmal an den bewegten Cörper angeleget wird, sondern lange also bleibt, und folglich durch fortgesetztes treiben, ziehen oder stossen, das zubewegende Corpus nothwendig in seiner Bewegung desto länger fortgehen muß. Es ist ganz klar, daß die Pferde einen Wagen, an den sie angespannt sind, einen langen Weg fortziehen, weilen sie die einmal angewandte Kräfte beständig, und so oft wiederholen, so viel Tritte sie fortgehen. So wird auch ein schweres Gewicht das unter ihm liegende Corpus je mehr und mehr zusammendrucken, biß dieses letztere sich nicht enger zusammentreiben lasset, in welchem Falle jenes gleichwohl nicht aufhört, sondern aufs wenigste seine Kraft, oder so zu reden, Begierde gegen dem Centro der Erden beständig fortsetzet.

VI. Hingegen in denen Schlagungen ist oder bleibt das bewegende Corpus nicht lange an dem bewegten unmittelbar angelegt, sondern dieses wird von jenem entweders vor sich geworffen in der sogenannten f. Werffung, oder wendet sich zurücke oder auf die Seiten, in der g. Zurückprellung: Also wird eine von dem Hammer in einer Maille geschlagene Kugel einen weiten Weg vor sich gehen, ja auch zurücke prellen, oder auf die Seite abweichen, wenn sie ein Corpus antrift, welches ihr genugsam widersteht.

VII. Ueber diese itzterwehnte sind sonderlich zweyerley Schlagungen zu gewahren, deren Unterschied herrühret von Verschiedenheit der Bewegung; denn so diese gerade ist, oder in gerader Linie fortgeht, heißt man es einen Stoß, als wenn einer den andern in einem Zweykampf durch einen Stoß erlegt, oder mit einer Petarde ein Thor aufsprengt: wenn aber die Bewegung krumm, oder auch Zirkelrund gehet, nennen wir es einen Hieb, Schlag, als da wir mit einem Hammer einen Nagel in die Wande schlagen, oder eine Bissen in ein Stück Holz zwingen, oder die Pferde mit Ruthen peitschen, oder mit einem Flegel das Korn ausdröschen, oder einem in Freundlichkeit, oder Ernst, ein paar Ohrfeigen versetzen.

e. *Impulsio simplex.* f. *Projectio.* g. *Reflexio.*

VIII. Bey diesen Schlagungen und Stossungen tragen sich vielerley seltsame Begebenheiten zu. Der mit Gewalt in eine Wand geschlagene Nagel haltet etwann nicht, oder springt wieder zurucke, wenn er nicht gerade, oder wohl zugespitzt, oder an den Seiten ganz glatt ist; da er hingegen nicht nur nicht zurucke fället, sondern stark haltet, wenn er wohl gespitzt, und an den Seiten-Flächen ganz rauh ist; jenes geschiehet also, daß bey geschwinder Zusammendruckung oder Einzwängung, und oft gleich geschwinder elastischer Zurückschnellung der Holzfäsern ein geschlagener stumpfer und glatter Nagel zurucke getrieben, ja gar ausgedruckt wird, auf die Weise, wie man einen Kirschenstein zwischen den Fingern heraus spritzet, oder, wie alt verlegene Kugeln durch die Kraft der Zäsern in der Pfeffer- oder andern dergleichen Bad-Curen ausser den Leib gestossen werden: da hingegen in dem letzten Falle dies nicht zu befürchten, weilen die sich in vorigen Stande setzende Theile des Holzes in die unebenen, oder räuhinen des Nagels sich eindringen, und so denselben vielmehr stärker fassen, als zurücke treiben.

IX. Gleichwohl ist auch dies zu gewahren, daß der Nagel weiter fortgeschlagen wird in dem ersten als andern Streich, und in diesem mehr als dem dritten, da wir denn zugleich setzen, daß die Hammerstreiche alle von gleichen Kräften, ja auch in folgenden obwohl schwächern Streichen wird sich der Nagel allezeit um etwas tieffer hinein lassen. In denen Stossungen aber geschiehet dieses nicht, also daß ein Nagel, der von einem aufliegenden Gewicht von 1000 Pfund einmal in eine gewisse Tieffe ist gesenket, oder gedruckt worden, hernachmals nicht weiter hineingeht, obschon das Gewicht Jahr und Tag auf ihm liegt, ausser es werde um ein merkliches beschwert. Hieraus nun möchte jemand schliessen, daß auch die kleinste Kraft einer Schlagung grösser sey, als die gröste Gewalt einer blossen Druckung oder Schwere. Man muß aber zur Erörterung dieser Begebenheit folgendes in Acht nehmen. 1. Ist ein schwerdruckender Gewalt nur so lange kräftig, bis die Theile des unterliegenden, oder leidenden Cörpers so zusammengepreßt seyn, daß sie nicht mehr weichen, oder mit der Druckkraft im Gleichgewicht seyn, welches nun in einer kleinen Zeit geschehen kann. 2. Hingegen in einer Schlagung weichen die zusammengedruckte Theile eines Cörpers auch so viel, daß sie mit der schlagenden Kraft gleich zu stehen kommen, oder geschwinder, und ohne Fortsetzung, weilen der Schlag aufhört; daher denn 3. folget ein zwischen zwey Schlägen einkommende elastische Restitution der zusammengedruckten Theilen so wohl des Holzes als des Nagels selbst; und 4. dieser Theilen zitternde Bewegung

gung, die oft in einem Knall sich hören läßt. Weilen aber die zitternde, und bald den Nagel pressende, bald von ihm ablassende Theile des Holzes viel leichter einem nach und nach eingeschlagenen Nagel, als beständig aufliegendem Gewichte weichen, so ist ganz klar 5. daß eine wiederholte Schlagung ob sie wohl nicht grösser, ja noch kleiner ist, als die vorgehende, allezeit eine Wirkung thun kann, und folglich den Nagel je weiter und weiter in das Holz treibet.

X. Es ist ferner auch dieses merkwürdig, daß der Schlag eines gemeinen, das ist, nicht so gar schweren Hammers in Ansehung der Wirkung (der Einschlagung eines Nagels oder Keils) könne verglichen werden mit der Kraft eines bloß aufliegenden Gewichts von 10 Centnern, und also auch der Fall eines geringen Gewichts auf einen wächsernen Zilinder, aber von merklicher Höhe, diesen weit stärker zusammendrucke, oder die obern so wohl als untern Flächen breiter mache, als ein weit schwereres, aber bloß auf den Zilinder gelegtes Gewicht. Allhier ist zu wissen, daß ein hoch herunterfallendes Gewicht, wegen mehr und mehr beförderter Bewegung, die Kräfte seiner Schlagung vermehre, welches anderstwo zwar deutlicher soll gezeiget werden, und aber eine bekannte Sache ist, daß die Gewalt eines kleinen Cörpers gleich wird der Gewalt eines grössern, wenn dorten die Bewegung um so viel geschwinder als hier das Corpus grösser ist, wie zum Exempel ein zwey löthiger Stein eben so viel, ja mehr schaden wird, wenn er 20 Schuhe hoch herunter fällt auf einen Kopf als ein 5 pfündiger, der nur zwey Zohle hoch herunter gelassen wird. Denn es ist wohl zu wissen, daß eines jeden Cörpers Bewegkraft zu schätzen ist, so wohl aus der Grösse des Cörpers selbst, als aus der Geschwindigkeit seiner Bewegung. Also wenn ein Corpus viermal grösser ist als ein anders, aber nur einen Grad der Geschwindigkeit an sich hat, dieses aber vier Grade, so werden beyde durch diese ihre Bewegungen gleiche Wirkung thun. Also ist oft eine kleine Schlagung eine Ursache grosser Erzitterungen, ja etwann Niederwerfungen ganzer Gebäude: weilen vorher der Cörper in einem Gleichgewicht gelegen, itzt aber auch durch kleine Gewalt aus dem Gleichgewicht gehoben grosse Wirkungen ausüben kann.

XI. Gleiche Bewegkraft wird durch blossen Stoß nicht so viel ausrichten, als durch einen Schlag oder Hieb; weilen der Stoß in gerader Linie fortgehet, der Hieb aber eine krumme; und folglich grössere Linie machet, in deren hiemit ein Corpus mehrere Grade seiner Geschwindigkeit erlanget; aus eben diesem Grunde wird so wohl ein Stoß als Hieb stärker angehen,

wenn die Pique, Schwerd oder andere dergleichen Instrumente zu erst in ein Zittern gebracht oder gezwungen werden.

XII. Bey den Hammerschlägen ist noch insbesonder zu bemerken 1.) daß sie stärker angehen, je schwerer der Hammer selbst ist, dabey man denn setzet, daß im übrigen die Hämmer gleich hoch aufgehoben, und mit gleichen Kräften geführet werden: die Ursachen sind ganz klar. Wenn sich die Grösse des einen Hammers verhaltet wie 1. des andern wie 3. und beyderseits die Grade der Geschwindigkeit sind 4. so wird dorten die Wirkung seyn 4. hier 12, das ist 3 mal grösser oder kleiner. 2.) Sind die Hammerschläge stärker, wenn der Stiel des einen obwohl gleich schweren Hammers länger, als eines andern; weilen die Circular-Bewegung eines längern Stiels einen grössern Bogen machet, als eines kürzern. 3.) Je grösser der Zirkel-Bogen ist, den ein Hammer in seiner Bewegung machet; aus bereits gegebenen Ursachen. 4.) Je weiter der Mittelpunct der Bewegung von dem durch den Hammerschlag beschriebenen Zirkelbogen abstehet. Deutlicher zu sagen; der schwächste Hammerschlag ist, wenn ein Hammer bey unverruckt-oder stille liegender Hand und Arm nur mit den Fingern oder um die Finger als den Mittelpunct bewegt wird; stärker wird er seyn, wenn die Hand mit unbewegter Ellenbogen den Hammer führet; noch stärker, wenn das Centrum der Bewegung ist die Ellbogen selbst; am stärksten, wenn der Streich mit dem ganzen Arme also geschiehet, daß der Mittelpunct der Bewegung ist die Achsel. Die Ursachen sind wiederum ganz klar; je weiter das Centrum ist von dem Bogen, je mehrere Kräfte müssen angewendet werden zur Bewegung selbst; in dem ersten Falle bewegen sich nur die Mäußlein der Finger, in dem andern zugleich auch die Mäuslein der Hande, in dem dritten mit den vorgehenden die Mäuslein des Ellbogens; und endlich in dem vierten alle Mäuslein des ganzen Arms. Die ganze Materie von denen Schlagungen, und mit unterlauffenden Gesetzen, hat in einem besondern Buch de Percussione corporum verhandelt Borellus, und ohnlängst noch schöner ausgeführt Mr. Carré in denen Memoires de l'Acad. des Scienc. 1706. p. 442. So auch Gravesande Phys. L. I. c. 20. welcher eine gar kommliche Machine beschreibet, womit alle Experimenta gemachet werden können.

Das XXXIV. Capitel.

Von a. der Zurückprellung insbesonder.

I.

Es ist oben bereits insgemein angedeutet worden, daß diejenigen Cörper, welche sonst von harten Cörpern zurücke springen, keine oder eine sehr geringe Zurückprellung haben, so sie auf weiche oder solche Cörper, die keine Elasticität haben einfallen, als da sind Wollen, Schnee, Lett, Fett, Wasser, und andere flüssige Dinge mehr. Die Ursache dessen ist, weilen die ganz gerade einfallende Bewegung eines Cörpers in alle Theile desjenigen, der wegen seiner Weichheit nachgibt, mitgetheilt oder abgelegt wird.

II. Jtztbenennte weiche Cörper selbst, wenn sie anstossen, oder einfallen auf harte Dinge, prellen auch nicht zurücke, wie dies zu sehen an einem Klumpen Wollen oder Federn, der nemlich nicht zusammengepreßt (wie die eingenähete Ballen unserer Kinder) an eine Wande geworffen wird, so auch an dem Bley, Wachs, Laim: Massen bekannt, daß die bleyerne Kugeln meistens zerquetscht hart an der Mauer abfallen; die aus Blaßrohren getriebene leimerne Kügelein aber gar an der Wande behangen bleiben. Die Ursache kömmt mit der vorhergehenden ganz genau überein, doch mit dem Unterschiede, daß gleichwie vorher des einfallenden harten Cörpers Bewegkraft übergeben, oder mitgetheilt worden dem weichen; also nun die gleiche dem harten aufstossenden Cörper angebrachte, aber zurücke gegebene Bewegung in die gequetschte Kugel zurücke kömmt. Hiebey ist aber zu wissen, daß die Bewegung nicht gänzlich zu Grunde oder verlohren geht, sondern, daß die nachgebende Theile des weichen Cörpers die Bewegung zwar leicht in sich verschlingen, aber alsobald in eine subtilere Materie überbringen, welche ihre Löchlein anfüllet, und auch der umliegenden Luft, und ätherischer Materie die empfangene Bewegung mittheilet. Dies schreiben wir dem subtilen Cartesio zu Gefallen, nach dessen Meynung allezeit eine gleiche Maas oder Viele so wohl der Materie als der Bewegung, wie sie Anfangs von GOtt erschaffen worden, in der Welt bleibt: obgleich dieser Satz heutiges Tags mit gewaltigen Gründen bestritten wird.

a. *Reflexio.*

III. Wenn so wohl das anfallende, als das entgegen stehende Corpus weich sind, oder nachgeben, so wird man desto weniger einige Zurückprellung zugewarten haben: Als, da eine bleyerne Kugel fällt auf ein bleyern Blech. Hieher kann gezogen werden der Fall, da entweder der anfallende, oder entgegen stehende, oder beyde Cörper zugleich bey ihrer Zusammenkunft zerbrochen oder zermürset werden, denn hier ist eigentlich keine Zurückprellung, weilen die Stücke, so auf alle Seiten ohne einige Ordnung davon fliegen sich zersprengen, und bey weitem nicht so weit zurücke springen, als das ganze Corpus gethan hätte.

IV. Es ist aber wohl zu merken, daß der N. I. und II. angebrachte Einfall eines harten Cörpers auf einen weichen, und dessen hinwiederum auf jenen Senkelrecht, oder nicht gar schef geschehen muß: Denn in diesem letzten Falle freylich eine Zurückprellung geschiehet; wie dies uns vor Augen legen können unsre junge Knaben, wenn sie kleine flache Steine sehr schef über das Wasser hinwerffen, oder, wie sie es gemeiniglich zu nennen pflegen, Braut über See machen: Es sollen auch nicht nur die Musketen-sondern gar Stück-Kugel, so sie dem Wasser fast eben, oder horizontaliter loßgeschossen werden, etwann und zu unterschiedlichen malen von der obern Fläche des Wassers in die Höhe springen, und so auf dem Wasser daher tanzen. Die Ursache bestehet darinn, daß, weilen wegen allzuschefen Einfalls der Kugel die Fläche des Wassers nur gleichsam berühret wird, nicht viel Bewegung kann verlohren gehen, und folglich die Kugel ihren Weg ferner fortsetzet.

V. Gewiß und bald prellen zurücke die elastischen Cörper, wenn sie auf ihres gleichen, das ist, solche einfallen, die hart und dichte sind, die sich zwar zusammendrucken lassen, aber also bald wiederum erweitern: wie zu sehen bey den wollenen mit Faden oder Leder eingeneheten Ballen, damit unsre Kinder zu spielen pflegen; bey denen auf ein sonderlich steinin Pflaster herunterfallenden Ballons; bey marmorsteinern oder beinernen Kugeln, so die auf eine harte (mit Säiten) gespannte Rakete fallen; wobey auch allerhand Gattungen der Zurückprellungen nach Verschiedenheit der Härte und Elasticität der Cörper wahrzunehmen: Bey solchem Einfalle nun eines elastischen Cörpers auf einen gleichen wird die meiste Bewegung, so diesem von jenem mitgetheilt wird, treulich zurücke gegeben, daher die zurücke kommende Bewegung allezeit um etwas geringer ist, als die, so einen ungehinderten Fortgang gehabt hätte, gewesen wäre: Je gerader aber oder Senkelrechter der Einfall eines sol-

chen Cörpers ist, desto stärker werden auch die Theile des auffangenden angegriffen, und tieffer gedruckt, daß daher auch mehrere Theile der Bewegung mitgetheilt, und durch das liegende Corpus ausgespendet werden, folglich die Zuruckprellung desto schwächer oder geringer ist; gleichwie sie desto stärker, je schiefer der Einfall, und daher auch die Ursache der IV. Begebenheit herrühret.

VI. Wem hierüber beliebt Experimenta zu machen, der kann nach Anleitung Francisci Lanä, allerley hölzerne, beinerne, wächserne ꝛc. Kugeln gleiches Gewichts von beliebiger Höhe ungefehr 8. Schuhen auf ein marmorsteinin Pflaster, oder bald auf Marmor, bald auf einen nußbäumenen, buchsenen, buchenen Estrich, oder auf ein bleyern Blech, oder eine Racketen, oder Trommelboden, fallen lassen, und ordentlich gewahren, wie zum Exempel ein gleiches hölzernes Kügelein, das 8 Schuhe hoch herunter fällt, von einem Marmor zurücke springt auf 18 Zohle, von einem nußbäumenen Estrich 10, von buchsbäumenen 15, vom Bley 2, von einer Rackete 37, von einer gespannten Trommel 28 Zohle. Wer hiebey seine Curiosität noch nicht sättigen kan oder will, der kann sich bedienen einiger sinnreicher von Herrn Mariotte und Hugens zu diesem Ende ausgesonnener Machines, und wird finden, daß 1. ein nicht elastisches Corpus als ein halbtrockenes leimernes Kügelein, so dasselbige an ein gleiches und freyhangendes fällt oder stosset, von diesem nicht reflectirt werde, sondern beyde zugleich fortgehen, aber nur mit halbem Grade der Geschwindigkeit. Die Ursache ist, weilen das stillhangende Kügelein dem anstossenden weichet, und aber wegen untersetzter gleicher Grösse und Materie den halben Theil der Bewegung in sich verschluckt, daher denn beyde zusammen den halben Weg fortgehen, welchen das erste Kügelein ganz allein gemacht hätte, wenn es ungehindert fortgewandelt wäre. 2. Daß eben diese zwey Kügelein, so sie von beyden Seiten in gleicher Höhe gegen einander fallen, und in der Mitte einander begegnen, unbeweglich bleiben, und keines zurücke prellt: Aus der Ursache, weilen diese zwey widrige, aber gleiche Bewegungen einander aufheben, und unsichtbarlich der umstehenden gemeinen und Himmel-Luft mitgetheilt werden. 3. Daß gleicher Weise zwey ungleiche gegeneinander fallende Kügelein in der Mitte unbeweglich werden, wenn nur das kleinere um so viel höher herunter gelassen wird, als das andere grösser ist. Dieß geschiehet auf gleiche Weise, wie zwey ungleiche Gewichte auch die Waag instehen machen, wenn beyde von ungleich langen, aber in Ansehung ihrer Grösse gleich proportionirten Waagbalken herunterhangen. Also wird zum

Exempel ein zweypfündiges Corpus, so in dreyen Graden der Geschwindigkeit bewegt wird, eine Kraft haben wie 6, und ein anders 4 pfündiges, das nur $1\frac{1}{2}$ Grad der Geschwindigkeit hat, auch eine Bewegungskraft ausüben, wie 6. 4.) Wenn zwey ungleiche Cörper an einander fallen, werden zwar beyde einen Weg weiters fortgehen, aber um so viel gemächlicher, als beyde zusammengenommen grösser seyn, oder schwerer, denn dasjenige, so zuerst ist loßgelassen worden. Also, wenn von solch ungleichen Kugelein das eine und kleinere, (so nur 1 Pfund schwer, aber 4 Grad der Geschwindigkeit an sich hat) an ein anders und ruhiges, so dreymal grösser, fallet, werden beyde zugleich, aber gemächlich fortgehen, weilen die ganze Bewegung des erstern und kleinern nach Proportion der Grösse in das letztere und grössere ist zertheilt worden, und beyde zugleich, welche itzt als eins betrachtet werden, viermal gemächer fortgehen, weilen das ganze Compositum von zweyen Kugelein viermal grösser ist, als das kleinere allein. Wenn hingegen das grössere auf das kleinere mit 4 Graden der Geschwindigkeit herunter gefallen wäre, so wären beyde nur um einen Grad gemächer fortgegangen, weil nur ein Theil von der grössern Bewegung in das kleine übergebracht worden ist, und die ganze Bewegung des grössern, so sich verhaltet, wie 12 in 4 gleiche Theile getheilt in dem kleinern 3, in dem grössern 9 ausmachet, und folglich 3 Grade der Geschwindigkeit in dem ganzen Composito aus zweyen Kugelein bleiben.

VII. Bey den elastischen ist gewahret worden 1. daß, wenn zwey gleiche beinerne Kugelein von gleicher Höhe gegen einander zu gleicher Zeit loßgelassen werden, beyde einander in der Mitte begegnen, und jedes fast auf vorige Höhe zurucke prellet. Die Ursache ist ganz klar: Beyde, weil sie gleiche Grösse, Geschwindigkeit und Kraft haben, werden je eins dem andern so viel Bewegung mittheilen, als jegliches empfängt. 2. Wenn ein Kugelein auf ein anders und ruhig hangendes herunterfällt, so wird jenes bey beyder Zusammenkunft stille stehen, und dieses auf gleiche Höhe steigen, von deren jenes gefallen, weil das erstere dem letztern alle seine Bewegung mittheilet. 3. Wenn zwey gleiche Kugelein von ungleicher Höhe gegen einander fallen, werden beyde nach ihrer Zusammenstossung zurucke prellen, aber so, daß das erste die Geschwindigkeit des andern, und dieses die reciprocirliche Grade des ersten erhaltet. Also, wenn das Kugelein A. herabfällt in einem Grade der Geschwindigkeit, und B. zugleich also, daß seine Geschwindigkeit von $1\frac{1}{2}$ Grade ist, so werden beyde bey ihrer Zusam̃enkunft ihre Geschwindigkeit unter

sich

sich vertauschen: welches kommlich also zu verstehen; wenn B. unbewegt gewesen wåre, so håtte es nach unserm Grund-Satze die ganze Bewegung von A. an sich genommen; weil nun aber eben dieses B. nur um einen halben Grad dem A. widerstehet, nimmet es auch nur einen halben Grad der Geschwindigkeit an sich, daß es nach beyder Absönderung hat $1\frac{1}{2}$ und A. 1. behålt. 5. Wenn ein grösseres Kügelein auf ein kleiners und stilles fållt, so wird jenes nicht zurucke, sondern mit dem kleinern fortgehen, aber so, daß es dem kleinern eine grössere Geschwindigkeit mittheilet, als es selbst behaltet: Hingegen, wenn das kleinere fållt auf ein grösseres, das auch stille liegt, so prellet jenes zurücke mit Behalt mehrerer Geschwindigkeit, als es diesem mitgetheilet hat, welches deutlicher also zu fassen. Wenn A. noch einmal so groß wåre als B. und einen Grad der Geschwindigkeit an sich håtte, B. aber etwas höher herunter fiele in 2 Graden der Geschwindigkeit, so müßten nothwendig beyde, als von gleichen Kråften, bey ihrer Zusammenkunft den gleichen Weg zurücke weichen, den sie gekommen seyn: Nun aber, weilen B. das kleinere die Gewalt des grössern zu sich übernimmet, wird dieses nicht zurücke, sondern fortgehen, aber langsamer, weilen der gröste Theil seiner Bewegung in das kleinere ist übergebracht worden, so zuvor unbeweglich gehangen, daß also dieses um so viel geschwinder vor dem grössern hinlåuft. Hingegen, wenn das kleinere auf das grössere und ruhige fållt, wird zwar jenes zurücke prellen, aber gleichwohl einen Theil von seiner Bewegkraft in dieses überbringen. 6. Wenn ein Kügelein auf etliche andere anfallet, so alle ruhig liegen und einander berühren, so werden alle liegen bleiben, ausgenommen das letzte, welches die ganze Bewegung des bewegten Kügeleins an sich nimmet, und gleich geschwind, wie jenes, fortgehet. Die Ursache ist aus bereits gegebenen Grund-Såtzen zimlich klar: Das erste und bewegte Kügelein A. mittheilt seine ganze Bewegung dem ersten stille liegenden B. dieses dem folgenden C. dieses wiederum dem folgenden D. welches denn, als das letzte, kraft mitgetheilter Bewegung fortlåuft. Also auch, wenn zwey Kügelein A. und B. an etliche nach einander stille liegende C. D. E. F. anlauffen zugleich, so werden allein die letzte E. und F. sich fort bewegen, die übrigen aber alle A. B. C. D. stille bleiben. Hier kömmt wiederum eben das vor, was in letztem Casu, daß namlich B. seine Bewegung mittheilt dem C. dieses dem D. dieses dem E. und E. dem F. welches als das letzte die Bewegung allein muß auf sich nehmen. Indessen, weilen das erste Kügelein A. in wåhrender Bewegung des B. diesem keine

Be-

Bewegung hat mittheilen können, nun aber eben dies B. von seiner Bewegung stille und dem A widerstehet, so wird B auch müssen annehmen die Bewegung des Kügeleins A. folglich überbringen erstlich in C. hernach in D. weiter in E. welches als das letzte wiederum muß fortwandeln, da indessen die übrigen alle stille stehen.

VIII. Wer die Pratick von allerhand bey der Zurückprellung vorkommender Begebenheiten sich vor Augen zu legen Lust hat, der bemühe sich nur auf einem Billard zu spielen, und gebe insbesonder auf dieß Achtung, wie 1. etwann eine angetriebene Kugel nach geschehener Ueberführung ihrer Bewegung in eine andere zwar stille steht, aber gleichwohl etliche mal sich drehet um ihren eigenen Mittelpunct, in Gestalt eines Wirbels: die Ursache dessen muß von ungleicher Beschaffenheit zweyer obwohl dem äusserlichen Ansehen nach gleicher Kugeln (wie denn nicht bald zwey zu finden, welche an Gewicht und Elasticität, völlig gleich sind) hergeholet werden: daher denn leicht geschehen kann, daß die fortgestossene Kugel kraft ihrer grössern Festigkeit der fortstossenden etwas Bewegung zurücke gibt, und zwarn auf eine Seiten mehr, denn auf die andere, woher denn die zirkelrunde Bewegung herkömmt. 2. Wenn eine kleinere Kugel schief auf eine grössere einfällt, nemlich, daß diese an der Seiten, und nicht in der mitten getroffen wird, so wird eine Zurückprellung geschehen, und zwarn bald zurücke bald auf die Seiten, je nachdem die kleine Kugel eingefallen ist. 3. Wenn hingegen eine grössere Kugel an eine kleinere auch schief anpütschet, wird jene allezeit auf die Seiten und mehrmalen zurücke sich reflectiren, weilen sie den grösten Theil ihrer geraden Bewegung behaltet, und von der kleinern nicht so viel zurücke empfängt, als erfordert würde dieselbe zurücke zu treiben. 4. Wenn endlich zwey gleiche Kugeln einander in schiefer Linie begegnen, müssen beyde sich reflectiren, und zwarn auf verschiedene Weise, je nachdem die Geschwindigkeiten ihrer Bewegung gleich, und die Bewegungs-Linien parallel, oder diese nicht gleich lauffen, und jene auch ungleich: oder diese nicht parallel, und jene auch ungleich. Welches alles weitläuffiger zu finden bey verschiedenen heutigen physicalischen Scribenten, sonderlich Francisco Lana Vol. I. Magist. Nat. & Art. p. 228.

IX. Wenn 1. ein bewegliches Corpus auf ein anderes unbewegtes, festes, hartes, und überall gleichförmiges durch eine Senkelrechte Linie geworffen wird, so wird jenes durch gleichen Weg übersich zurücke prellen, wiewohl nicht mit denen Kräften, wie

wie es eingefallen, weilen schwerlich ein solch elastisches Corpus zu finden, welches nicht einige Bewegung von einem anpütschenden Cörper annehme, und in seine Löchlein austheile. Wenn aber 2. jenes in schiefer Linie fallet auf ein solch ebenes, und durch und durch gleiches Corpus, so wird eine solche Zuruckprellung geschehen auf gegenüberstehende Seiten, daß der Einfall-Winkel gleich wird dem Zuruckprellungs-Winkel; 3. Wenn aber das liegende Corpus nicht eine ebene Fläche hat, oder nicht gänzlich von gleicher Beschaffenheit ist, sondern die einen Theile hart, die andern weich sind, so wird und kann die Reflexion nicht geschehen auf itzterzehlte Weise, welches leicht zu fassen, und keiner fernern Erläuterung bedarf.

X. Es kann auch die Gestalt nicht wenig beytragen zu der Stärke oder Schwäche der Reflexion: Am weitesten prellen zurücke die runden Cörper, sonderlich wenn solche keine grosse Eindruckung gemachet haben in das liegende Corpus. Die Ursache kömmt nach unsern Grund-Sätzen ganz klar heraus; eine auf ein anders ebenes und ganz vestes Corpus einfallende Kugel berührt dieses nur in einem Punct, oder wenigen Theilen seiner Fläche, daher sie auch wenige Theile ihrer Bewegung diesem mittheilt, und folglich die meiste Bewegungskraft bey sich behält, welche sie auch in der Zurückkunft sehen und spüren läßt: um so viel mehr, wenn das liegende Corpus elastisch, und die empfangene Bewegung der Kugel zurücke gibet. Ein breites und plattes Corpus hingegen, wenn es auch auf eine breite Platten einfällt, berühret diese in vielen ja unzehligen Puncten, welchen allen es zugleich seine Bewegung mittheilet, und von derselben nichts oder wenig behaltet, auch allzu wenig von dieser obwohl elastischen Platten zurücke bekömmt. Wenn aber ein rundes Corpus die vorkommende Hinderniß überwindt, also, daß der halbe oder noch grössere Theil seiner kugelförmigen Gestalt bedeckt wird, so kann keine oder geringe Reflexion geschehen, aus bereits gegebenen Grund-Sätzen.

Das

Das XXXV. Capitel.

Von a. vermischter oder zusammengesetzter Bewegung.

I.

Was eigentlich eine vermischte Bewegung sey, ist aus Fig. 20. Tab. IV. leicht abzunehmen. Wenn das Corpus C von unten auf den geraden Weg getrieben wird gegen A, so wird es in seiner einfachen Bewegung beschreiben die Linie C A. und so auch die Linie C B: Wenn gleiches Corpus C. überzwerch beweget wird gegen B: Wenn aber der Stoß oder Trieb nicht geraden Wegs gehet gegen A oder B; sondern gegen beyde diese Puncten zugleich, wird das Corpus C auch seinen Weg nicht nehmen auf A oder B; sondern eine Mittel-Strasse gehen, und zwarn auf D. wenn nemlich die Bewegungs-oder treibende Kräfte gegen A und B zu gleicher Zeit angewendt auch gleich seyn. So wird dieser Mittelweg C D. ein Diagonal seyn eines recht winklichten Vierecks, wenn obenbenennte Kräfte gegen A und B einen recht winklichten Triangel ausmachen: eines verschränkten oder schieffen Vierecks aber, wenn sie einen spitzigen oder stumpfen Winkel formiren: Ferner eines länglichen recht winklichten oder länglichen verschrenkten Vierecks, wenn die Kräfte zwar in Ansehung der Richtung gegen A und B gleich, aber unter sich selbst ungleich seyn, und namentlich die von C gegen A stärker, hingegen die von C gegen B geringer.

II. Wiewohl viele, ja die meiste Bewegungen, die in der Natur sich zutragen, dem ersten Schein oder Ansehen nach uns gerade und einfach vorkommen, als da die schweren Sachen fallen, die leichte steigen, und die himmlischen Cörper in ihren Bewegungen zirkelrunde Kreise beschreiben; so ist doch der Vernunft so wohl als der Beschaffenheit der Natur gemässer, daß die meiste ja bald alle Bewegungen vermischt seyn, entweder aus zweyen oder mehr geraden, oder aus einer geraden, und einer krummen, oder aus zweyen krummen oder runden: gleichwohl ist es nützlich, ja nothwendig, wenn wir auch etwann eine gerade Bewegung betrachten, als wenn sie zusammengesetzt

a. *Motus mixtus, seu e pluribus compositus.*

setzt wäre, wie bey dem Exempel einer schef einfallenden und zurücke prellenden Kugel.

III. Oeftere Zeugen einer vermischten Bewegung sind die Schiffleute, denen gar wohl bekannt ist, daß, so die ausgespannte Segel zugleich angeblasen werden von zweyen, einem Ost- und Nord-Wind, das Schif selbst getrieben werde weder gegen Abend noch gegen Mittag, sondern zwischen hindurch, und zwarn bald mehr gegen West oder Süd, je nachdem gedachte beyde Winde entweder zugleich blasen, oder einer nach dem andern, oder an Kräften einander überlegen, oder geschwinder oder gemächlicher wehen. Auch bey diesem Exempel der immer veränderlichen Winden erscheint sich die Wahrheit dessen, was gerade itzt von der Seltsamkeit einer in der Natur befindlichen einfach-geraden oder runden Bewegung gesagt worden, dem auch die Vernunft beystimmet, als welche wohl weiß, daß keine Bewegungen geschehen in einem leeren Raum, sondern unter, und in mitten so vieler veränderlicher Cörper. So wird das Schif bey wehendem West-Wind getrieben Fig. 21. von A in b; bey dessen Nachlassung, und darauf folgendem Nord-Winde von b. in c. wenn beyde zusammen blasen, von c. in d. endlich wenn der Nord-Wind allgemächlich nachläßt, und der West-Wind gleichwohl immer anhaltet, von d. in e.

IV. Ein anders und tägliches Exempel einer vermischten Bewegung sind die nach dem Ziel geschossene oder geworffene Kugeln aus gemeinen Musketen oder Stücken, oder Mörsern, als die zusammengesetzt ist aus einer horizontalen und senkelrechten, welches auch das endliche Fallen der Kugel anzeiget; denn indem die Gewalt des Stücks die Kugel den geraden Weg gegen B C oder D in der 22. Fig. forttreibet, so wird sie von der Central-Schwere, oder gegen dem Mittelpunct der Erden druckenden Kraft der Luft und überstehenden Himmels gegen der Erden zu gedruckt, daher sie endlich durch krumme Linien B C. C E. D F. auf die Erden fallet. Dabey auch zu gewahren, daß je mehr die von dem Feuer mitgetheilte geradtreibende Kraft abnimmt, die andere schwerdruckende desto eher und besser ihre Gewalt ausüben kann.

V. Es ist auch dies so wohl den Bogen-Schützen als Constaflern bekannt, daß die Kugeln oder Bomben, welche Senkelrecht in die Höhe 90 Grade geschossen oder geworffen werden, auch eben den Weg wiederum hinunter fallen, den sie gestiegen sind, als A a B. und also je näher gegen der Senkel-Linie je weiter der Mörser erhebt wird über die 45 Grad gegen 90,

wie zu sehen bey CE. weilen die Gewalt mehr übersich, als vor sich geht; am weitesten aber wird die Kugel in der mittlern Elevation, von 45 und darunter geworffen, je mehr aber der Mörser wiederum gesenket wird gegen dem Horizont, je eher kann auch die Kugel die Erde berühren, und folglich einen desto kleinern Bogen machen, deßwegen auch abnehmen, wie dies alles vorgestellet wird in den Würffen DF. BC. Daß aber die Horizontal-Schüsse von einem hohen Orte loßgebrennt weiter gehen, als auf der Ebene, ist leicht zu fassen, weilen nemlich der Bogen AG. so sich je weiter und weiter hinaus erstrecket, besser kann vollführt werden. Dieß werden alle Artollerie-Meister und Bediente bezeugen, daß ein auf einer Mauer oder Wall, oder hohen Schlosse gepflanztes Stücke weiter langet in einer Horizontal- oder Waag-rechten Richtung, als auf der Ebene; und wissen es auch die See-Officiers und Soldaten, daß die oberste Lage der auf den Schiffen liegenden Stücken weiter reichet, als die unterste. Es zeiget Mr. Guisnée in denen Memoir. de l'Acad. Roy. 1707. daß einjeder in die Luft geworffene, oder geschossene Cörper durch seine Bewegung eine parabolische Linie formirt.

VI. Allhier könnten auch beygebracht werden die Bewegungen der Perpendickeln, weilen aber selbige von mehreren Nachdenken, so versparen wir diese Materie auf folgendes Capitel, und wenden uns zur Betrachtung anderer Horizontal-Bewegungen, welche durch den hinzukommenden neuen Anlauf der Gewalt des bewegenden Dings auch verstärket werden: Als da eine Balle oder Stein viel weiter geworffen wird, so der Werffende einen Anlauf nimmt, als so er stille stehet; dessen kurze und begriffenliche Ursache ist, weilen alsdenn die Kraft des Anlauffenden dem Steine in der Hand mitgetheilt oder eingedruckt wird.

VII. Aus gleichen Grund-Sätzen muß gezeiget werden, wie derjenige, so aus einem lauffenden Wagen oder segelnden Schiffe nach einem gewissen Ziele schiesset, von demselbigen um so viel abweicht oder fehlt, als viel der Wagen, oder das Schiff fortgefahren. Geschiehet es aber, daß das Ziel in gleicher Geschwindigkeit mit dem Wagen oder Schiff fortgeführt wird, so wird alsdenn der Schuß eben so wenig fehlen, als wenn er aus einem unbewegten Orte nach einem stillstehenden Ziele wäre gethan worden. Also, wenn eine Balle oder ein anderes schweres Corpus aus dem Mastkorbe eines mit vollen Segeln und Rudern fortgehenden Schiffs herabgelassen oder ein Pfeil recht in die Höhe von dem Fusse des Segelbaums geschossen wird, fallet so wohl dieser als jene wiederum an den Segelbaum herunter, wiewohl nicht so gar nahe, als so sie in das unbewegte

Schiff

Schiff gefallen wären: wie hievon gewisse Proben der Academicorum Florentinorum können Nachricht geben, daß ein Senkelrecht in die Höhe aus einem in vollem Lauffe fortgehenden Wagen geschossene Kugel nicht gerade herunter an die Mitte des Wagens, sondern etliche Schuhe hinter demselben hinunter gefallen sey. Dabey aber auch wohl zu merken, daß der fortgehende Lauf eines Schiffs oder Wagens allezeit gleich fortsetzen muß, wie er angefangen hat, denn so er nach dem Schuß oder Loßlassung aus der Hande stärker oder langsamer fortgeführet wird, fället die Kugel nothwendig entweder hinter oder vor dem Wagen herunter.

VIII. Wenn zwey mit einander, der eine im vordern, der andere im hintern Theile des Schifs mit der Balle gegen einander spielen, können sie ihre Lust so wohl haben in fortgehendem, als stille stehendem Schiffe: wiewohlen man vermeynen sollte, daß die Balle, so von dem vordern Theile des Schifs gegen dem hintern geht, sollte ins Wasser, die andere hingegen, so zurücke gegeben wird, in die mitte des Schifs fallen: Wer aber nur Achtung gibt auf die Mittheilung der Bewegung, dem kömmt dieß nicht fremd vor, denn jener wird mitgetheilet die zurücke gehende, dieser aber die fortgehende Bewegung des Schifs.

IX. Gleicherweise verhält sichs mit folgendem Experimento. Lege man auf einen ebenen Tisch oder stilles Wasser ein glattes Bret, und auf dies eine Kugel, und treibe oder stosse jenes vor sich, zum Exempel gegen Morgen, so wird diese sich auch anfangen zu bewegen, aber zurücke gegen Abend. Die Ursache bestehet darinnen. Indem die gegen Morgen fortgestossene Tafel auch denen untersten Theilen der Kugel eine Bewegung eindrücket, um sie mit fort zu nehmen, wird sie wegen ihrer Ründe gebracht in eine auch runde Bewegung, welche aber zielet gegen Niedergang, weilen die untersten Theile der Kugel beweget werden mit der Tafel gegen Aufgang, und folglich die obern Theile derselben gegen Niedergang und so fort. Also, wenn die Kugel A. in der 23. Fig. auf einer Tafel den geraden Weg getrieben wird gegen B. und F. inzwischen aber die Tafel überzwerch gezogen wird gegen H G. so weichet die Kugel von ihrem ordentlichen Weg A B. ab, und gehet die Strasse C D. oder wenn die Tafel geschwinder gezogen wird, E F: weilen hier wiederum eine vermischte Bewegung von A. gegen B. und von G. gegen D. ist: Wer von diesen vermischten Bewegungen aus zweyen Graden mehrere Nachricht verlanget, der gehe zu Francisco Lana, und andern.

X. Bewegungen, so aus einer geraden, und einer Zirkelrunden zusammengesetzt sind, siehet man an itztbemeldter auf ebener Tafel fortgestossenen Kugel, welche zugleich um ihren eigenen Mittelpunct sich drehet, und auf der Tafel eine gerade Linie machet; an Ballen oder Steinen, so von freyer Hande, oder mit der Rackete oder aus der Schleuder in die Höhe geworffen werden, sonderlich wenn in währendem Schlage die Rackete um etwas gewendet wird, oder der Ballon in seinem Steigen eine gespannte Schnur oder Säiten berührt. Die gerade vor sich gehende Bewegung ist an sich selbst klar: Zu der Zirkelrunden aber werden benennte Cörper veranlasset von einigem Widerstand der untenliegenden Tafel, oder von runder Umdrehung des Arms oder der Schleuder, oder von gespannter Schnur, oder von der Luft selbst, in dem sie dem einen Theile der Kugel mehr, als dem andern widersteht.

XI. Ein gemeines, aber ergetzliches Exempel einer Bewegung, so aus zweyen runden oder krummen vermischt ist, stellen uns dar unsre mit dem Glotze oder Kräusel spielende Knaben, wobey zu merken, daß die Bewegung des Glotzes um seinen eigenen Mittelpunct herrührt von Ablauffung der aufgewundenen Schnur, die Krümme oder Zirkelrunde aber um den Knaben selbst, oder sonst auf der Blatten herum, von starker Anziehung des an der Schnur hangenden Glotzes. Hieher dienen die Bewegungen der Planeten, als welche in gewissen Jahren sich um die Sonne herum bewegen, und aber indessen allezeit inner wenig Stunden sich um ihr eigen Centrum oder Axin drehen, welche Bewegungen ein in einen Wasser-Wirbel geworffener Apfel nicht unfein vorstellet.

XII. Es ist auch dies eine gemeine, aber verwunderliche Begebenheit, da ein zwischen den Fingern auf den Tisch, und zwarn um etwas hintersich gedrucktes Trillerlein bey seiner Loslassung eine etwelche Zeit vor sich hingehet, aber hernach zurücke kehret, und so seinen Lauf fortsetzet. Die Ursache ist, weilen dem Trillerlein von dem druckenden Finger eingedruckt oder mitgetheilt wird eine zweyfache Bewegung, die eine und stärkere vor sich, die andere und schwächere hinter sich, daher denn das bewegte und gefölgige Corpus nach Verfliessung der ersten, die andere Bewegung vornimmt, und hinter sich marschirt.

XIII. Weil wir nun einmal unser Gedächtniß zurücke gewendet nach den vergangenen Jahren unsrer unschuldigen Kindheit, so wollen wir allhier noch zwey andere Kinderspiele einführen, so aus einer geraden und einer Zirkelrunden zusammengesetzte Bewegungen sind, mit denen wir uns in unsrer

Bu=

Bubenhaut oft belustiget haben: das eine ist eines sogenannten Reginleins, das andere eines nach dem Tätsch oder Ziele geschossenen und gefiderten Pfeils, welcher auch in allem Fortgehen sich öfters herum drehet, beyde aber von der anpütschenden, und die Fidern so wohl als das angeheftete Papier, gleich als die Flügel einer Windmühle, forttreibenden Luft herrühren. Wobey wir gleich als im Vorübergehen gewahren können, daß in unserm ganzen Leben nichts so gering oder verächtlich, dabey wir nicht unsre Betrachtung machen, oder unsre Vernunft üben können.

Das XXXVI. Capitel.
Von denen Bewegungen der Pendulorum, oder sogenannten Perpendikeln in den Uhren.

I.

EIne von den herrlichsten und nützlichsten Erfindungen des letztverstrichenen Jahrhunderts seyn die sogenannten Pendula oder Perpendicula, deren man sich sowohl in Astronomischen Uhren zur ordentlicher Zeitmessung als in den gemeinen Wand-Uhren, zu deren grössern Vollkommen- und Gleichheit bedient, welches letztere man sonderlich dem sinnreichen Mathematico Hugenio zu danken hat.

II. Deren gemeinste und einfältigste Art in der 24. Figur vorgestellt wird, da A B. zum Exempel ein eisernes Kettenlein 2 Schuh und einen Zohl lang, an welchem ein hölzernes Kügelein BC. hanget, dessen Durchmesser ungefehr $2\frac{1}{2}$ Zohl ist. In dem andern kleinen in a b. ein Kettenlein von $8\frac{2}{7}$ Zohl, woran ein Kügelein von Messing hanget, dessen Dicke kaum ein Zohl beträgt.

III. Die erste und allgemeine Begebenheit, so bey itztbeschriebener Machine zu merken, ist diese, daß das Kügelein B C. oder b c. mit angezogener Ketten erhebt biß in D. oder d. ungefehr 40 bis 50°. und da loßgelassen zurücke fällt nicht nur biß zu der Senkel-Linie A B. a b. sondern auch auf der andern Seiten steigt nicht zwar völlig biß in E. so hoch es nemlich

gefallen, sondern biß in F. wohin es wiederum durch die eigene Schwere zurücke fällt über die Senkel-Linie hinüber biß in D. wiederum tieffer als der Fall, und also in folgenden Schwingungen allezeit kleinere Bögen oder Spatia beschreibt.

IV. Nun über diese erste Begebenheit geben wir folgendes vernunftmässiges Urtheil. Das Kügelein B C. indem es von D. herunter fällt gegen B. bekömmt in währendem Falle mehrere und mehrere Kraft, in G. H. L. M. &c. daher es nicht in B. bleibet, sondern weiters von B gegen E seinen Lauf fortsetzt; nicht aber völlig die Höhe E erreichet, weilen diesem über sich Steigen die eigene Schwere widerstehet, oder deutlicher zu sagen, die Gegenstösse der Himmel-Luft und gemeinen Luft.

V. P. Lana stellet das Steigen und Fallen der Pendulorum also vor, daß, wenn zum Exempel der erste Fall ist von 60°, und das folgende Steigen 50°, nach Zurückfallung dieser 50° sey das zweyte Steigen mehr als 40°. das ist, ungefehr 42°, und daß durchaus die von dem Pendulo beschriebene Zirkelbögen also abnehmen, daß gleichwie zwischen dem ersten Steigen und Fallen der Unterschied ist 10°, also zwischen dem andern Fallen und Steigen nur 8°, und so in dem übrigen seyen. Die Ursache bestehet kurz darinnen, daß, je kleiner die Zirkelbögen, desto geringer sey auch die Stärke vorkommender Luft, daher desto wenigere und wenigere Theile von der einmal empfangenen Bewegung des Penduli abgehen, oder sich verlieren können. Aus diesen Begebenheiten der Pendulorum lässet sich schliessen, daß, wenn eine Kugel fallen könnte gegen dem Mittelpunct der Erden, sie in währendem Falle immer in den Graden ihrer Geschwindigkeit anwachsen, und eben so wenig ruhen würde im Centro der Erden, sondern weiter fortgehen gegen die Antipodes, und zwarn wie dort in zunehmenden, also hier hergegen in abnehmenden Graden der Geschwindigkeit, zum Exempel 0 1 2 3 4 5, 5 4 3 2 1 0 biß sie endlich nach vielem reciprocirlichen Auf- und Absteigen still stehen würde im Mittelpunct, gleich auch endlich das Kügelein an dem Pendulo stille stehet in der Senkel-Linie. Galilæ. Dial. II. p. 222.

VI. Itzterzehlte und folgende Begebenheiten desto genauer herauszubringen, haben Sinnreiche Physico-Mathematici allerhand Gattungen der Pendulorum erdacht, welche theils dahin gerichtet, daß die Pendula desto länger ihre Bewegungen fortsetzen, theils, daß sie allezeit gleichen Weg machen, und nicht hin und her schwanken, die ich aber unnöthig achte hier beyzuführen.

VII. Wenn zwey Pendula von gleicher Grösse, Schwere, und Gestalt der Kugeln, aber ungleicher Länge seyn, und aber von gleicher Höhe, das ist, gleichen Graden herunter gelassen werden, so seyn 1. die hin und wieder gehende Bewegungen langsamer in den längern als kürzern, weilen jene einen zwar in Ansehung der Graden gleichen, aber in Ansehung der Grösse des Zirkels einen weitern Weg vor sich haben, und folglich zu einer weitern Reise nothwendig mehrere Zeit brauchen. 2. Ist auch der oben N. VI. stehende Unterschied in dem längern Pendulo grösser, als in dem kürzern: weilen in jenem mehr Luft vorstehet, als diesem, und folglich von dieser mehreren Luft denen Pendulis auch um so viel mehr von ihrer Bewegung benommen wird. Denn je grösserer Raum eingenommen wird von derjenigen Luft, so dem Pendulo begegnet, desto mehr wird derselbe zusammengedruckt, und in stärkern Gegenstand gesetzt; Je grösser nun die Differenzen der abnehmenden oder schweinenden Bewegungen seyn, desto geschwinder nahet das Pendulum selbst zu der Senkel-Linie, oder höret auf sich zu bewegen. 3. Wenn in zweyen gleich langen Pendulis die Kugeln von gleicher Grösse und Figur, aber verschiedener Schwere von gleicher Höhe fallen, seyn die Differenzen der beschriebenen Bögen in dem leichtern auch grösser als in dem schwerern: dieses namlich überwindet wegen seiner Schwere desto leichter den Gegenstand der Luft, und verursachet ein desto kleiners Abnehmen in den Graden der Differenzen, daher auch solche schwerere Pendula ihre Bewegungen um so viel länger fortsetzen.

VIII. Hieraus nun ist leicht zu erachten, daß wo zwey Pendula von gleicher Länge und Schwere, aber ungleicher Grösse der Kugeln seyn, die Differenzen der von der grössern beschriebenen Bögen, auch grösser seyen als von der kleinern; weilen namlich eine grössere Kugel auch eine mehrere Fläche hat, und folglich ihro eine grössere Menge Lufts widerstehet, die ihre Bewegung verhindert, und sie also desto mehr zurücke bindet.

IX. Was die kurze oder lange Währung der Bewegung der Pendulorum antrift, ist aus bisherigen ganz klar, daß 1. unter zweyen sonst gleichen, aber ungleich langen Pendulis das längere eher aufhöre sich zu bewegen, als das kürzere. 2. Unter zweyen sonst gleichen, aber ungleich gewichtigen das leichtere auch eher zur Ruhe gelange, als das schwerere. 3. Unter zweyen sonst gleichen, aber ungleich grossen Pendulis, das grössere seine Bewegung geschwinder verliere, als das kleinere; welcher drey Begebenheiten Ursachen leicht aus obigen be-

bekannt, und daher fernerer Auslegung nicht bedörffen. Aus diesem allem folget, daß die kürzere, genugsam gewichtige und von kleinern Kugeln bestehende Pendula, zur ordentlicher Ausmessung der Zeit, und längerer Währung viel tüchtiger als andere längere, leichtere und grössere.

X. Unter zweyen gleichen, und aus gleicher Materie bestehenden, aber ungleich gewichtigen Pendulis endet das schwerere geschwinder seine Schwingungen als das leichtere, obschon beyde von gleicher Höhe heruntergelassen werden, weilen jenes die vorstehende Luft leichter und eher überwindet, als dieses. Nachmals aber, wenn die kleinere Zirkelbögen beschrieben werden von denen bald zu Ende lauffenden Pendulis, fanget das leichtere an sich geschwinder zu bewegen, als das schwerere; welches daher kömmt, weilen der Anfall des schwerern bereits zimlich geschwächet, und wegen seiner Grösse auch mehrern Gegenstand der Luft empfindet, als das leichtere und kleinere.

XI. Wenn zwey gleiche Pendula um so viel unterschieden seyn an ihrem Gewichte, als an Grösse ihrer Fläche, und beyde zugleich von gleicher Höhe fallen, beschreiben sie durch ihre Bewegung gleich grosse Bögen, und zwarn zu gleicher Zeit, als in gleicher Geschwindigkeit, werden auch zugleich aufhören sich bewegen. Zu solchen Proben können dienen zwey Kugeln von Wachs, von welchen die eine und inwendig hole 48 Scrupel wieget, die andere und festere aber nur 24 als den halben Theil, deßwegen diese auch nur die halbe, und jene die ganze Fläche hat, welches sich daraus erscheint, daß sich ihre Durchmesser verhalten wie 23 zu 16, das ist in ihren Quadratis, wie 529 zu 256. weilen nun unter zweyen dergleichen Pendulis das kleinere Kügelein zwar zweymal leichter ist als das grössere, dieses aber hingegen eine zweymal grössere Fläche hat als jenes, hiemit gleichwie sonst ein schwererers Pendulum, aber von kleinerer Fläche in seiner Bewegung grössere Zirkelbögen, und in geschwinderer Zeit machet, hingegen ein grösseres aber leichteres kleinere Zirkelbögen, und in langsamerer Zeit machet, also in diesem unsern Falle bekömmt das erste und grössere Kügelein wegen seiner zweyfachen Schwere von der druckenden Kraft der Himmel-Luft auch doppelte Stösse, und also auch doppelte Kraft sich zu bewegen, aber auch wegen doppelter Grösse seiner Fläche findet es an der vorstehenden Luft einen doppelten Widerstand, daher denn beyde so wohl der schwerdruckende Gewalt von oben, und die aufhaltende Resistenz von vorne einander aufheben, daß beyder Kugeln Bewegungen wegen reciprocirlich aufgehebten Gleichmasse vollkommen gleich herauskommen müssen.

XII. Eine von den nahmhaftesten Begebenheiten in vorhabender Materie ist diese, daß obwolen jede besondere Schwingungen eines Penduli nach und nach kleinere Zirkelbögen beschreiben, gleichwohl alle und jede in gleicher Zeit geschehen, vibrationes isochronæ seyn, so viel man bisdahin durch fleissigste Aufsicht hat gewahren mögen. Ja sie würden auch nicht nur dem Augenschein nach, sondern vor sich selbst und absolute gleich seyn, wenn nicht einige Ungleichheit müßte verursachet werden von ungleich vorkommender Luft und Ungleichheit der Materie selbst, so zu den Pendulis gebraucht wird.

XIII. Wem beliebet ein Pendulum just von solcher Länge zu machen, daß inner einer Secund-Minuten eine Schwingung geschehe, folglich in einer Minuten 60, und inner einer Stunde 3600, der verfahre nur auf folgende Weise. 1. Gewahre man einen gewissen Stern im Æquatore (als da wäre einer im rechten Schenkel der Jungfrau, oder im Stier) und stelle man den Quadranten also, daß sein Bogen gleich komme dem Æquatori selbst. 2. Richte man das Absehen auf einen der obbedeuteten Sternen, und so bald man ihn erblicket, lasse man das Pendulum fallen, und zehle ordentlich die Schwingungen, da man denn allezeit nach gezehlten 300, dem Pendulo einen neuen Stoß geben kann, daß dessen Bewegung nicht so bald aufhöre. 3. Gehe indessen ein anderer hin zum Quadranten, und schiebe ohne einige Verruckung dessen Absehen 15° weiter gegen Abend, wenn nun unter fleissiger Zehlung der Vibrationen des Penduli, der Stern in dem Æquatore so weit fortgelauffen, daß man ihn durch das fortgeruckte Absehen wahrnimmt, so ist man versichert, daß derselbe eine Stund an dem Tag gemachet, oder das eine Stund ausgelauffen. 4. Wenn nun das Pendulum indessen just 3600 Vibrationes gemachet hätte, so wäre die Astronomische Uhr richtig; weilen aber ein solcher Glückstreich eher zu wünschen, als jemalen zu hoffen, indem mehr oder weniger an der Zahl heraus kommen werden, muß man wissen vor-und nachzugeben: gesetzt hiemit, das Pendulum hätte nur 3000 Vibrationē an statt 3600 gemacht, so muß man beyde diese Zahlen quadratè. und das quadratum von 3000, namlich 9000000 mit der genauen Länge des Penduli zum Exempel 4 Schuhe multipliciren. Damit herauskomme 36000000, so dieses nun dividirt durch das letztere Quadratum 12960000 kommen heraus $2\frac{62}{81}$ Schuhe, die wahre Länge des begehrten Penduli. 5. Kann man dieses corrigirte Pendulum nächstkünftige Nacht auf obbesagte Weise examiniren, und im Falle nicht just 3600 Vibrationes inner einer Stunde geschehen sollten, je nach Beschaffenheit der Sa-

che, das Pendulum etwas wenigs verlängern oder verkürzen, bis es ganz genau herauskömmt. Dieser ganze Proceß nun beruhet auf diesem einigen Fundament, daß indem inner 24 Stunden der ganze Himmel sich umdrehet, oder 360 Grad im Æquatore machet 15° just einer Stunde entsprechen.

XIV. Von vielen andern bey allerhand Pendulis vorkommenden Begebenheiten könnte ein mehrers beygebracht werden, wir wollen uns aber an der Vorstellung der vornehmsten Nutzbarkeiten, so aus dieser vortrefflichen Erfindung herzuholen seyn, diesmalen vergnügen. 1. Werden sie mit trefflichem Nutzen gebraucht in den Astronomischen Uhren zu genauer Abmessung der Finsternissen, wie lange sie währen, oder wie lange zum Exempel der Mond durch den Schatten der Erden zu passiren habe; zu Abmessung der gewissen Zeit, wenn und wie die Fixsternen nach einander durch den Meridian gehen, wozu denn dergleichen Pendula müssen gebraucht werden, deren jede Schwingungen ein min. sec. ausmachen. 2. Dienen sie den himmlischen Globum zu vervollkommnen, indem durch Mittel der Pendulorum die longitudines der Sternen bey ihrer Culminirung gar genau können gewahret, und also der wahre Ort eines Sterns auf dem Globo gesetzt werden, weilen dessen Latitudo, oder Breite auch anderst woher bekannt ist. 3. Zur Erkanntniß oder Erforschung der Längen oder Longitudinum aller Orten der Erden, so wohl zu Wasser als zu Lande, indem durch Hülfe einer guten Hugenianischen Uhr die Stunde oder Zeit desjenigen Orts, oder Ports, von wannen das Schiff weggefahren, zu allen Zeiten und Orten gewiß kann erkannt, und also gegen derjenigen Stunde oder Zeit des Orts, wo man ist, welche aus der Höhe der Sonne, oder eines Sternen leicht zu erkundigen, gehalten werden, damit hierdurch der Unterschied der Zeit, und folglich auch der Länge beyder Orten bekannt werde. 4. Soll man zwey ganz gleiche Pendula auch können brauchen zum Bericht oder Kundmachung eines Dings in die Ferne, und also ein artiges Stücklein in der Steganographie practiciren. 5. Zu Aufsuchung der Proportion der Schwere, welche zwey oder mehr verschiedene flüssige Säfte gegen einander haben, indem zwey ganz gleiche Pendula wenn sie in zwey solche fluida hinunter gelassen, und deren Schwingungen ordentlich abgezehlet werden, so entspricht denn dieser ganz sicher die Gleichmaß der Schwere oder des Gewichts. 6. Können die Pendula auch ihren Nutzen haben in der Medicin, indem durch ihr Mittel in Erfahrung kann gebracht werden, wie viel Puls-Schläge inner 100 min. sec. seyn in einem gallsüchtigen oder blutreichen, oder phlegmatischen

schen oder melancholischen jungen oder alten Menschen in Gesundheit oder Krankheit. 7. Zu Abmessung der Gewalt eines jeden daher fahrenden Windes, indem man gewahren kann, wie hoch das ihm entgegen gehaltene Pendulum getrieben wird. 8. Dienen sie endlich auch in der Geometrie gegen einander zu halten allerhand in verschiedenen Orten gebräuchliche Mässe, als Schuhe, Zohle, &c. Indem zum Exempel einer der die Länge seines Schuhes in die ferne begehrt zu berichten, ein Pendulum machet aus einer zum Exempel 6 löthigen eisernen Kugel, welche hanget von einem stählernen Drat oder Stänglein just eines Schuhes lang, und so mein Freund anzeiget, daß zum Exempel 530 Vibrationen dieses neuen Penduli entsprechen. 500 min. sec. eines schon richtigen Penduli, welches inner einer Stunde ausmacht 3600″. So kann denn der andere auch eine 6 löthige Kugel nehmen, und an einen langen bald kurzen Drat oder Faden so lange hengen, biß 530′, Vibrationen dieses neuen Penduli auch entsprechen 500, welche in einem andern Pendulo können abgemessen werden; so wird die Länge des Fadens auch seyn die Länge des Schuhes.

Das XXXVII. Capitel.

Von denen allergrösten Veränderungen, da nemlich die natürlichen Cörper ihr Wesen selbst verlieren.

I.

Alle bisher erzehlte Veränderungen betreffen etwann eines Cörpers Beschaffenheiten oder Grösse, oder Ort wobey der Cörper gleichwohl seine Natur, Wesen und Namen behält: Wenn aber ein solches Corpus entweder seine Natur verliert, daß es nicht mehr dasjenige ist, oder heisset, was es zuvor gewesen; oder gar sein Wesen, daß es aus etwas in ein nichts verwandelt wird, so wird jedermann gestehen, daß dies die gröste Aenderung, welche ein Corpus ausstehen könne. Beyspiele gibt es in dieser untern Welt unzehlig viel alle Tage und Stunden. Hieher gehören, das Absterben, oder der Tod der Kräutern, Thieren, und Menschen, die Verwandlung des Wassers in Dünste, der Dünsten in Nebel, Schnee, Wolken,

dieser wiederum in Regen, Hagel: der Metallen in Rost, Pulver, welche vielerley Namen haben, als a. Bleyzucker.

II. Die Erklärung dieser Haupt-Veränderungen, nemlich der b. Zeugung und c. Verderbung hat die Aristotelicos solchergestalt getrillt, daß sie nicht gewußt, wo aus oder an; weilen sie namlich die Formen der Cörper ansahen vor etwas wesentliches, so würklich bestehet, war es ihnen unmüglich sich einen deutlichen Begrif zu machen von ihrem Ursprung, und folglich eben so schwer zu errathen, wie solche d. wesentliche oder substanzliche Formen untergehen können.

III. Wie leicht es aber ist, nach Anleitung der heutigen Natur-Gelehrten der natürlichen Cörpern Formen herzuholen von denen e. Zufälligkeiten der Materie, deren Gestalt, Stelle, Zusammenfügung, Bewegung; eben so leicht ist zu sagen, daß die Form oder das Wesen eines Cörpers zu Grunde gehe dennzumalen, wenn eine so grosse Veränderung sich zutrage in obbenennten Zufällen der Bewegung, Gestalt, daß es zu fernerer Ausübung seiner von Natur ihm aufgelegter, oder zukommender Verrichtungen untauglich wird. Gleichwie die Form des Gesichts vergeht, wenn sich ein Häutlein vor den Sternen des Aug-Apfel ansetzt, oder die Feuchtigkeiten des Augs unter einander sich vermengen, oder die Crystallinische Feuchtigkeit zusammenschmurrt, oder die ligamenta ciliaria ihre Bewegung verlieren, daß daher die Lichtsstrahlen entweder gar nicht in das Auge hinein kommen, oder in demselben nichts deutliches vorstellen können.

IV. Also, wenn wir die Form des Menschen setzen, nicht so fast mit den Schul-Lehrern in Anwesenheit der vernünftigen Seele, sondern mit den neuern, in Vereinigung des Leibs und der Seele, so werden wir bald sehen und sagen können, daß des Menschen Wesen so lange bestehe, oder der Mensch ein Mensch bleibe, so lange, nach des obersten Schöpfers Willen, der Leib ein lebendiges Geschöpf, und eine bequeme Herberge der Seelen ist, das ist, so lang alle und jede, sonderlich vornehmste Theile des Leibs diejenige Gestalt, Zusammenhaltung, Bewegung an sich haben, welche zur Ausübung der einem lebenden Cörper zustehenden Amts-Verrichtungen erforderlich sind. Dennzumal namlich ist der Leib bequem alle äusserlichen Eindruckungen dem Gemüthe zuzubringen, und hinwiederum von der Seelen Befehl zu empfangen, und dieselben zu vollstrecken. So bald aber

a. *Saccharum saturni.* b. *Generatio.* c. *Corruptio.* d. *Formæ substantiales.* e. *Accidentia.*

aber diese geschickte Zusammenfügung der vornehmsten Theile aufgelößt, oder verletzt ist, und dadurch die vornehmsten Verrichtungen stille stehen, höret zugleich die Vereinigung der Seelen mit dem Leibe auf, und ist der Mensch nimmer ein Mensch, sondern ein entseelter, todter Cörper.

V. Wie nun dergleichen Haupt-Veränderungen sich auf und um diese Erden alle Tage zutragen, hingegen wegen allzugrosser Entfernung der himmlischen Cörpern dergleichen nichts bey ihnen mit blossen Augen gewahret wird, so sind die Aristotelici in diese Gedanken gerathen, daß der Himmel und die himmlische Cörper keiner Zeugung und Verwesenheit unterworffen seyn, woher auch in die heydnische so wohl als christliche Schulen eingeschlichen dero vermeynte Ewigkeit, oder beständige Unverweßlichkeit. Nachdem aber zu Anfang des letzt zu Ende gelauffenen Jahrhunderts, und durch dasselbe hindurch, man durch Mittel der Fern-Gläser, gleich als durch künstliche Himmels-Leitern den Himmel selbst erstiegen, so gewahrete man mit Erstaunung dorten allerhand Begebenheiten und Abänderungen: in dem helle leuchtenden Cörper der Sonne finstere Flecken, und verschiedentlich leuchtende oder flammende Theile; in dem Monde, Berge, Thäler, Wasser, oder tieffe Krusten, und überall grosse Ungleichheiten; dahero man billig auch von den andern himmlischen Cörpern nicht ohne Grund urtheilet, daß auch in selbigen vielerley Aenderungen sich begeben, wiewohl sie wegen allzu ferner Entlegenheit unter unser Gesichte nicht kommen.

VI. Es hätten schon längsten die Weltweise auch ohne Behülffe der Fern-Gläser von der Veränderlichkeit des Himmels, und der darinnen herumschwebenden Cörpern vernünftige Schlüsse aus Betrachtung des Ursprungs, Untergangs, und wunderlichen Laufs der Cometen machen sollen, wenn nicht das Licht ihres Verstands durch ein finsteres Vorurtheil, von dem Ursprung der Cometen aus vielerley von der Erden aufsteigenden Dünsten und der Zusammenkunft derselben in der obern Luftspher wäre verdunkelt gewesen. Da doch wiederum die blosse Betrachtung der mit dem übrigen Firmament allgemeinen, und keinen Luft-Geschichten zukommenden regularen Bewegung der Cometen von Aufgang gegen Niedergang ihnen hätte sollen die Augen öfnen, und sie glauben machen, daß sie würklich in dem Himmel herumschweben.

VII. Obwohlen nun die vermeynte Unverweßlichkeit der himmlischen Cörper aus den heutigen Schulen völlig ausgemustert

mustert worden, so ist gleichwohl dieses gewiß, daß diese grosse Welt-Kugeln der Sonne, des Monds und übrigen Irr- und Fixsternen beständig bleiben, und bis auf den heutigen Tag niemal zu Grunde gegangen sind, und schwerlich vor Untergang der Welt selbst zerstört werden. Gleiche Beständigkeit hat an sich unsre bewohnte Erd-Kugel, und scheinet es nicht, daß solche jemalen verwesen, weilen wir ja sehen, daß kein Stäublein von ihr verlohren geht, sondern alles, so von ihr in die Höhe weggeworffen, wiederum alsobald zurücke fällt. Die wahrscheinliche Ursache nun, daß die Planeten und Fixsterne ihre Formen oder Wesen beständig behalten, ist eben diese schwerdruckende Kraft aller Theilen einer jeden Himmels-Kugel gegen ihren Mittelpuncten, woher nothwendig deren kräftiges Zusammenhalten folgen muß.

VIII. Auch die grössern Theile benennter grosser Welt-Kugeln bleiben noch zimlich beständig, massen die Flecken des Monds gleiche Gestalt und Stelle annoch haben, wie zu den Zeiten Plutarchi, als aus dessen herrlichen Büchlein f. von des Monds Gesicht und Gegenhaltung der heutigen Erfahrungen zu ersehen; und niemand unbewußt ist, daß in dieser obern Erden-Fläche so wohl die trockene Theile derselben, Asia, Europa, Africa, America, als allerhand Mittel-Caspische-Balthische-Hohe Meere noch in gleichem Stande sind, wie sie vor etlich tausend Jahren gewesen: welche Wahrheit nicht umstosset, daß etwann hier oder dort ganze Berge, Inseln, Länder, Flüsse, durch Erdbidem oder andere Ursachen versenkt, versetzt oder verlohren worden. Daß also diese wesentliche Veränderungen, wovon wir dießmal handeln, nur insonderheit die g. kleinern Cörper angehen; als welche den Mittelpunct ihrer endlichen Bewegkraft nicht inner, sondern ausser ihnen haben, und daher allezeit eher ihrem Untergange, als Erhaltung entgegen gehen. Obwohlen auch die über- und umstehende Luft durch ihre Schwere diese kleine Cörper und Theile der untern Welt von allen Orten her zusammendruckt, und also vester zusammenverbindet, so ist im Gegentheil wiederum zu wissen, daß eben diese schwerdruckende Kraft diejenigen Theile, welche von der Sonnenhitze oder inwendiger Wärme unsers Geblüts von unsern oder andern Leibern gesöndert worden, ausdrucke, verjage, und dadurch selbst zur Zerstörung helffe. Daß wir nun nichts sagen von der Gewalt des Regens, Schnees, Winden, Nebel, oder andern Anstossungen der Cörper unter sich selbst, wovon die Cörper aufgelöset oder zertheilt werden. Ja es ist etwann die Gewalt eines wirkenden Dings so groß, daß, wie schwer die

Luft

f. *De Facie in Orbe Lunæ.* g. *Corpora partialia.*

Luft immer seyn mag, oder wie fest auch die Theile eines Cörpers verbunden, und unter sich verknüpfet sind, dies alles nicht hindern kann, daß nicht, wie schon angebracht, ganze Berge oder Länder von einem unterirdischen Feuer bewegt oder verzehret, oder verschlungen; die harteste Felsen von denen beständig anschlagenden Meer-Wellen allgemach ausgehölt, oder ausgefressen; fest gewurzelte Bäume durch der Winden Gewalt aus den Wurzeln und nieder gerissen werden.

IX. In denen Kunst-Sachen merket man so mancherley Staffeln der Beständig- oder Verweßlichkeit, als in der Natur, indem einige ganze Jahre und Secula durch in ihrem Wesen und Form bleiben, als wohl erbauete Städte, veste Schlösser, köstliche Palläste, prächtige h. Denkstücke von Gold, Silber, oder anderm Metall, geschlagene Münzen; andere geschwinder zerfallen oder vergehen, als kleine Häuser von Lett oder Holz, irdene Geschirre, Gläser, seidene, wollene oder andere Kleider; wiederum andere nicht einmal einige Tage, oder Wochen, sondern kaum etliche Minuten oder Stunden währen, als da sind die Feuerwerke, von denen Kindern gemachte Seiffenblasen. In der Natur findet man gleichfalls, daß einige Gewächse Jahr und Tag verbleiben, als insgemein die Bäume und Stauden, sonderlich der Eichbaum, andere hingegen alle Jahre, oder halbe Jahre frisch müssen gesäyet oder sonst gepflanzet werden: ihre Blumen kaum einen Monat, ja etwann kaum etliche Tage oder Stunden in ihrem Wesen bleiben; daß die Raben, Hirschen an Alter den Menschen selbst übersteigen, andere Thiere aber kaum etliche Tage oder Stunden ihr Leben behalten. Welches alles herrühret von fester oder lückerer Zusammenhaltung aller Theilen, ihrer Gestalt, Bewegung und andern dergleichen Zufällen.

X. Bey diesem Unterschiede, so in denen wesentlichen Veränderungen natürlicher Cörper und der Kunstwerken zu gewahren, ist insonderheit merkwürdig; daß bey Zerstörung eines Kunstwerks selten oder gar niemals eine andere Kunst-Sache hervor kömmt, (es wäre denn Sache, der Künstler richtete dahin seine besondere Absicht, als da er aus einem viereckigten Blech formirt ein achteckigtes:) da hingegen in der Natur keine Form zu Grunde geht, daß nicht an deren Stelle eine andere von der ersten zwar verschiedene, aber gemeiniglich eben so künstliche neue Form hervor komme; wie zu sehen bey Verwandlung des Wassers in Dünste, dieser wiederum in Schnee oder Regen, oder Hagel, so daß von unbewegter Wahrheit ist jener Ausspruch Aristotelis, daß i. bey dem Untergange des einen Cörpers oder Form allezeit eine andere und neue entstehe.

XI.

h. *Monumenta*. i. *Unius corruptio est alterius generatio.*

XI. Daher entstehen nun vielerley Gattungen so wohl der Verwesung als Zeugung: Namentlich 1. Allerley Auflösungen der Cörper, als da sind die Verwandlung des Wassers in Dünste, des Holzes in Rauch, Ruß, Flamme; der Milch in Butter und Schotten; des Spießglases in Quecksilber, Schwefel, Zinober, Regulum oder König, und durchsichtiges Glas. 2. Vielerley l. Zusammensetz-oder Vermischungen, als da das Glas gemachet wird aus Sand, Salz und Aschen; Vitriol aus Kupfer und Salz-Geist; Zinober aus Schwefel-Rauch und Quecksilber; das Geblüt aus den Speisen; das Fleisch aus dem Blut.

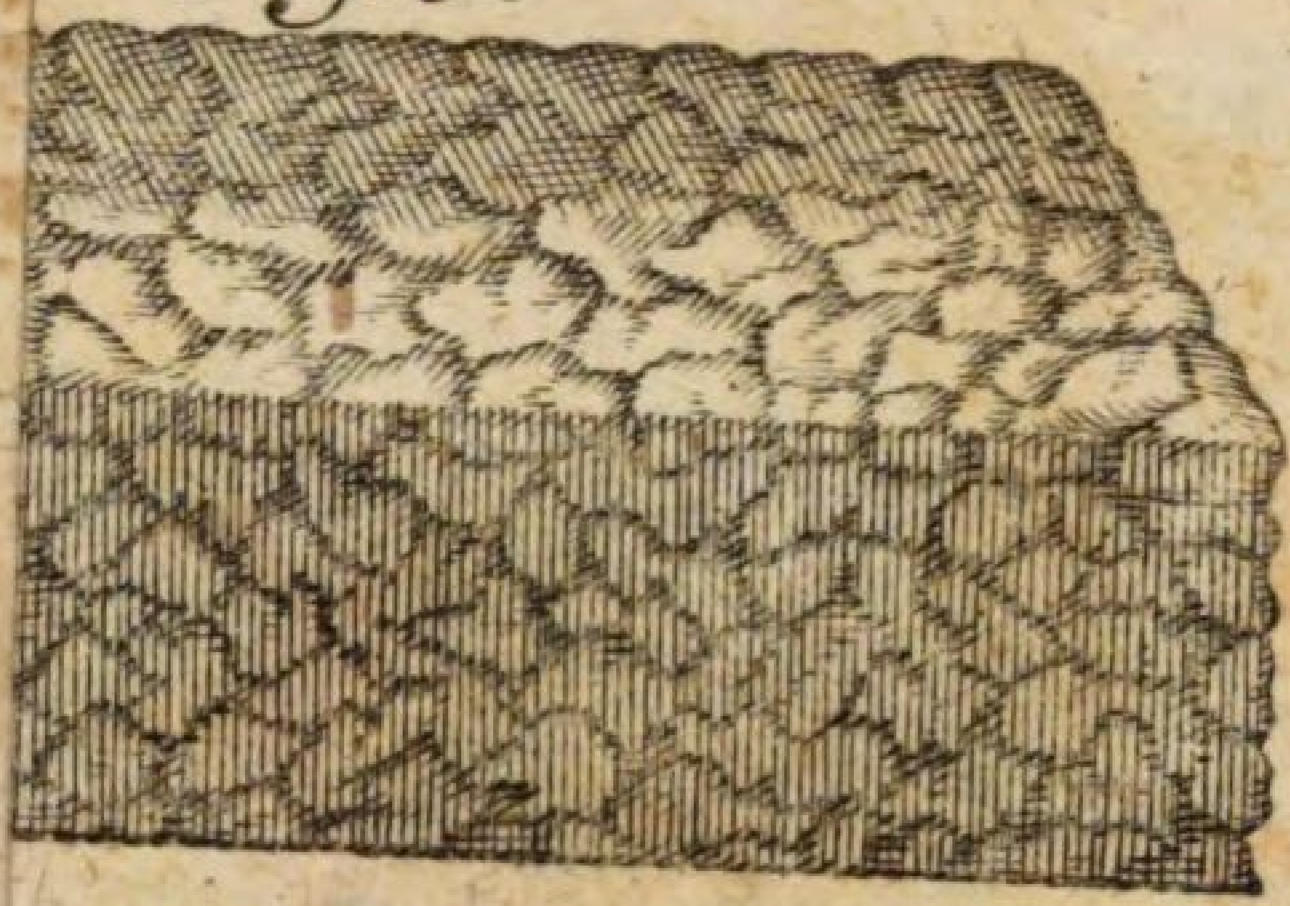
XII. Endlich ist dies nicht umhinzugehen, daß etliche Cörper, so sie einmal aufgelößt oder zerstört sind, hernach schwerlich oder nimmer zu ihrer vorigen Form gelangen, wie zu sehen an denen todten Leibern der Thieren und Pflanzen, und insgemein bey allen verfaulten Sachen, da hingegen andere leichtlich ihr voriges Wesen wiederum bekommen; dessen Zeugen sind die Veränderungen des Wassers in Dünste und deren Abänderung in Regen; des Quecksilbers in einen Rauch oder Pulver, oder festes Corpus, welches alles wiederum leichtlich seine vorige flüssige Form erlanget. Weilen in diesen letzten Exempeln allen die sonst flüssige Theile einige Festigkeit bekommen durch nähere Antreibung derselben an oder unter einander, oder von einander gesöndert werden durch leichte Ruhe, gleichwohl indessen die eigentliche Form ihrer kleinsten Theile niemal verlieren. Wo hingegen zu Ausmachung einer Form erfordert wird mehrere Verwicklung der Theilen, subtilere Gestalten und überhaupt grössere Kunst, da wird die Wiederkunft zur ersten Form sehr schwerlich, oder gar unmöglich, so daß auch hiebey abzunehmen die Ohnmacht der Natur, und hingegen ganz klärlich, wie durch die ganze Natur-Wissenschaft hindurch, sich erscheinet die allmächtige Hand des grossen Schöpfers aller Dinge, welche die Welt, und alles was in der Welt ist, zuerst nach seinem heiligen Willen formirt, erhalten hat, und erhalten wird bis an ihr von ihm selbst bestimmtes

E N D E.

k. *Solutiones.* l. *Compositiones.*

Part.I. TAB.I.

Fig. 3.



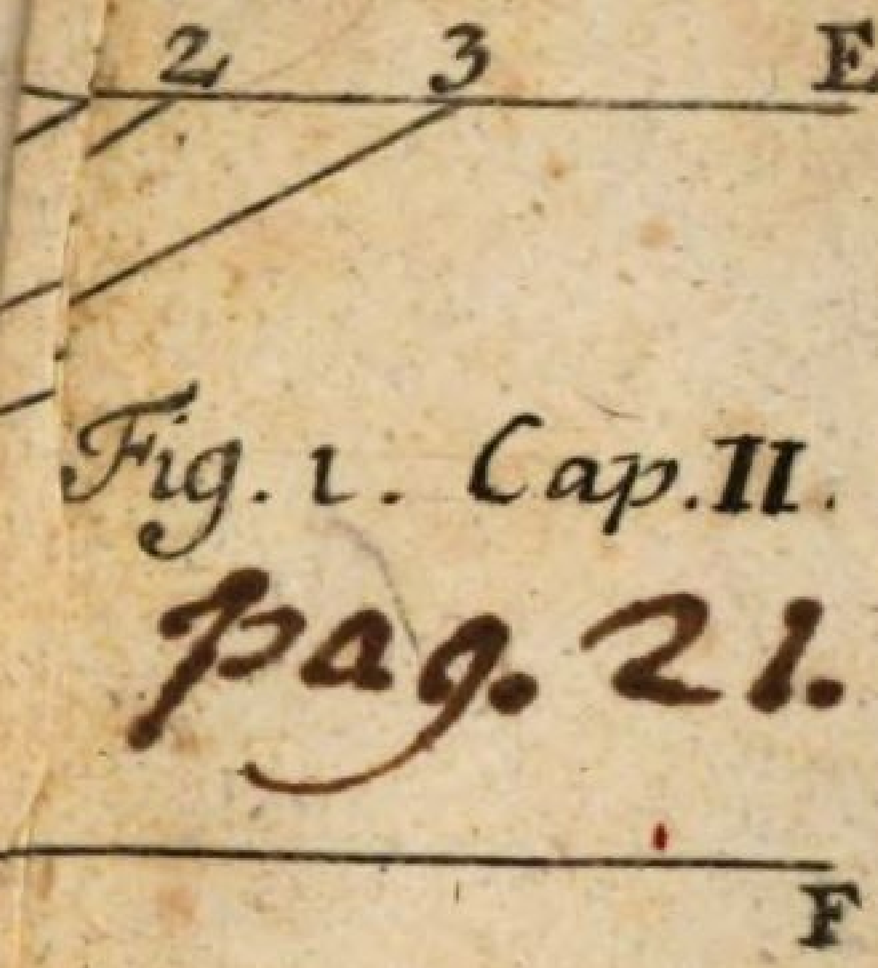
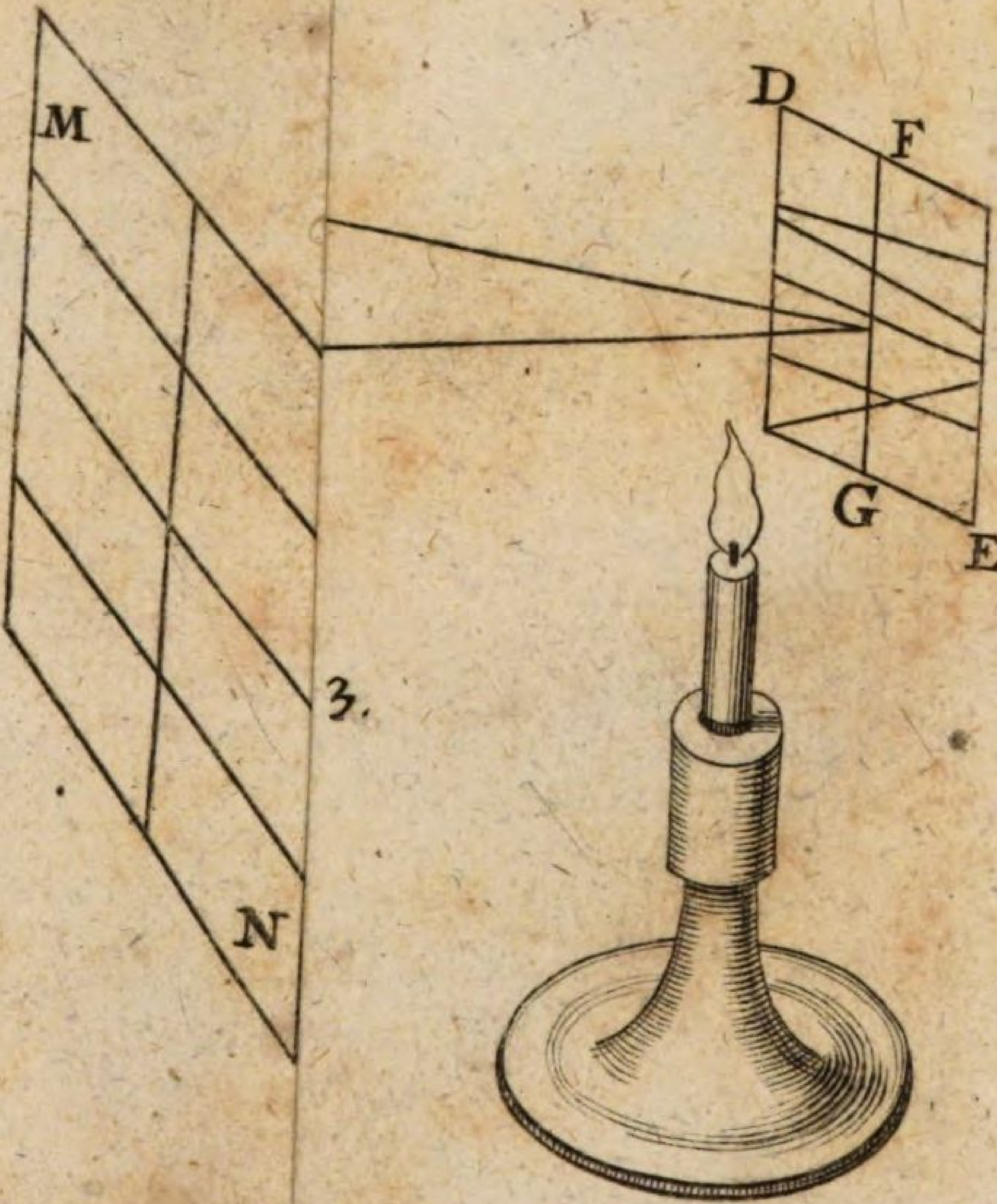


Fig. 1. Cap. II. §. 7.

pag. 21.

Fig. 4. C. XIV. §. 2.



Huber sculp. cum coeteris.

Part. I. TAB. II.

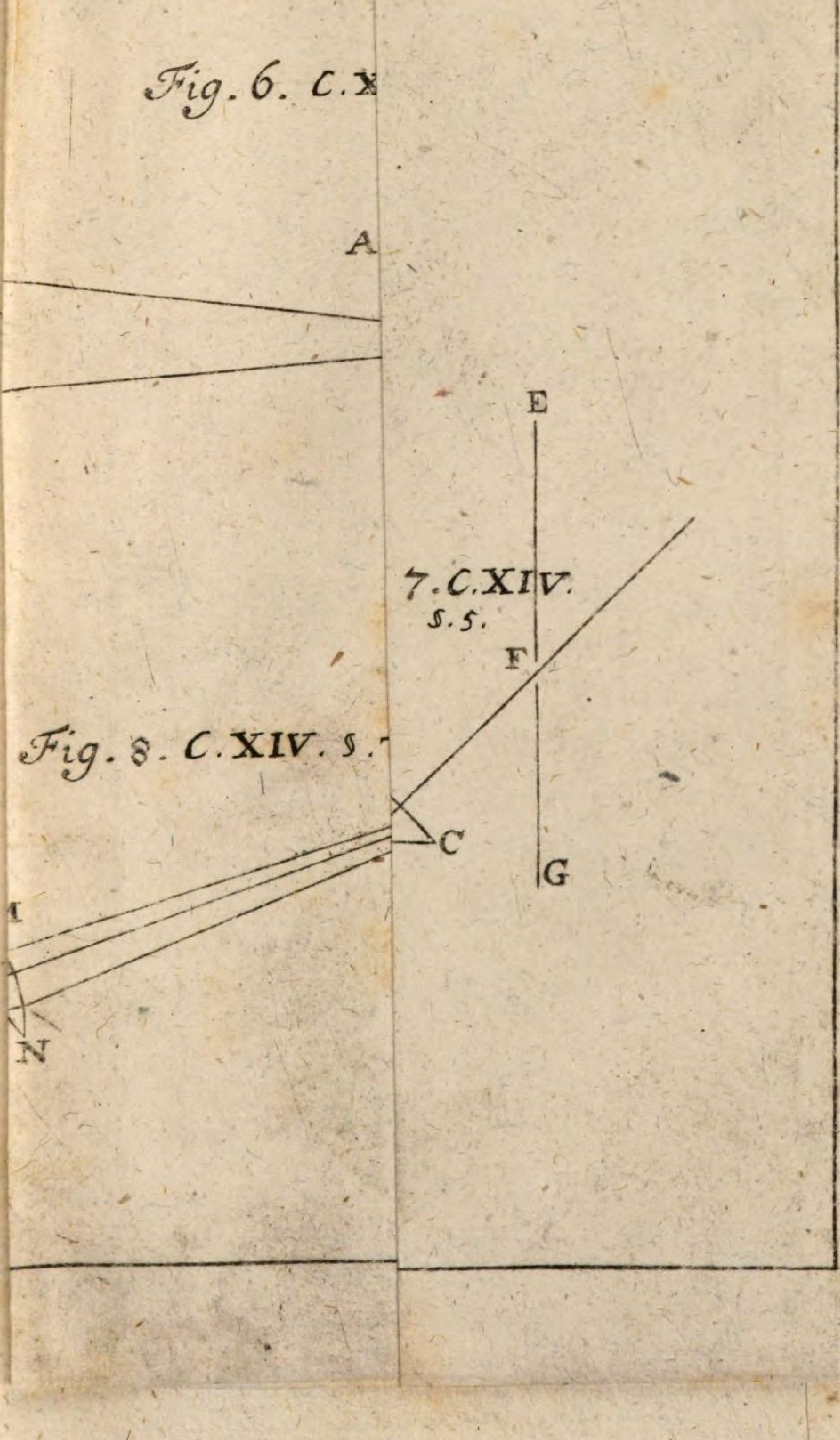
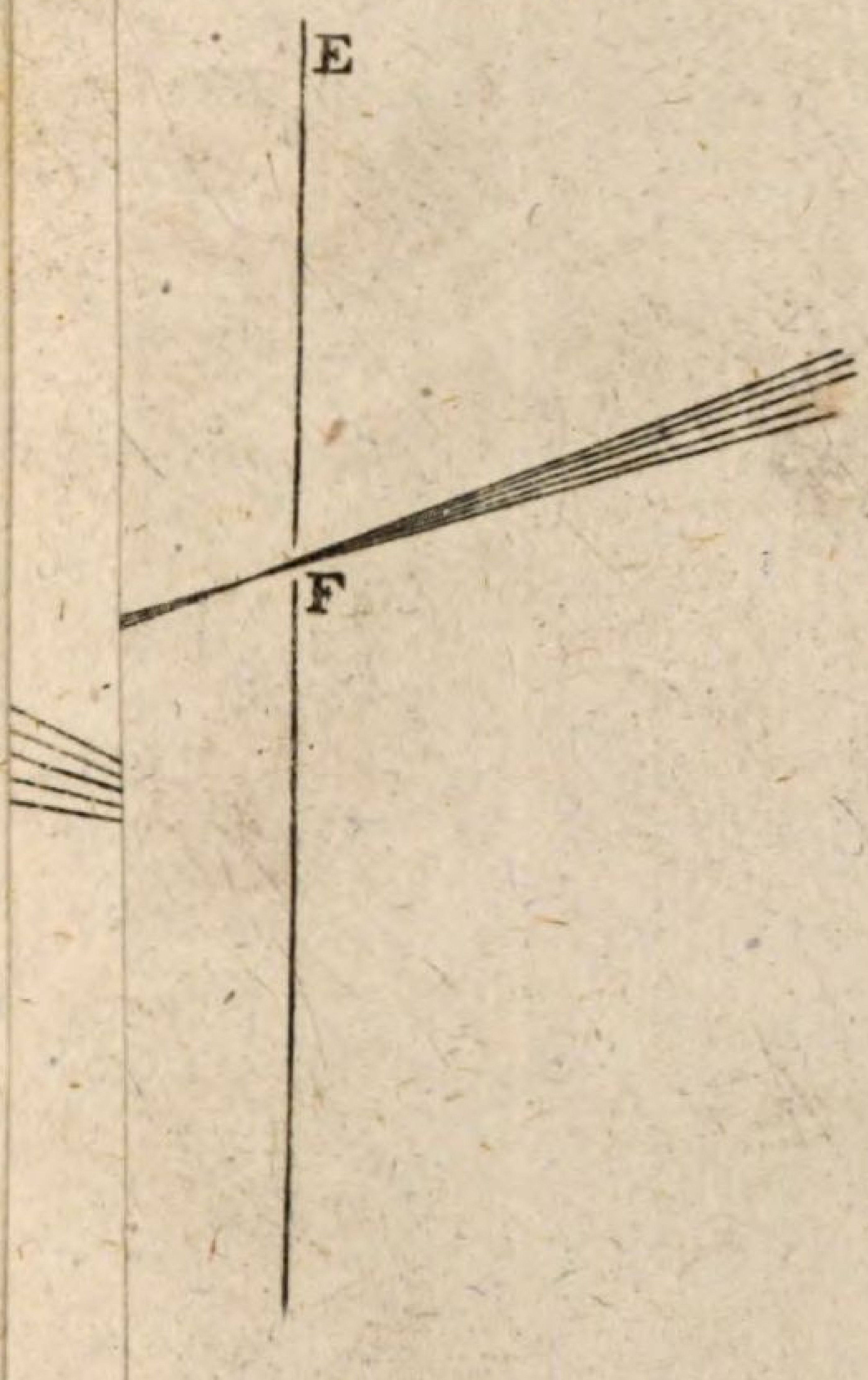


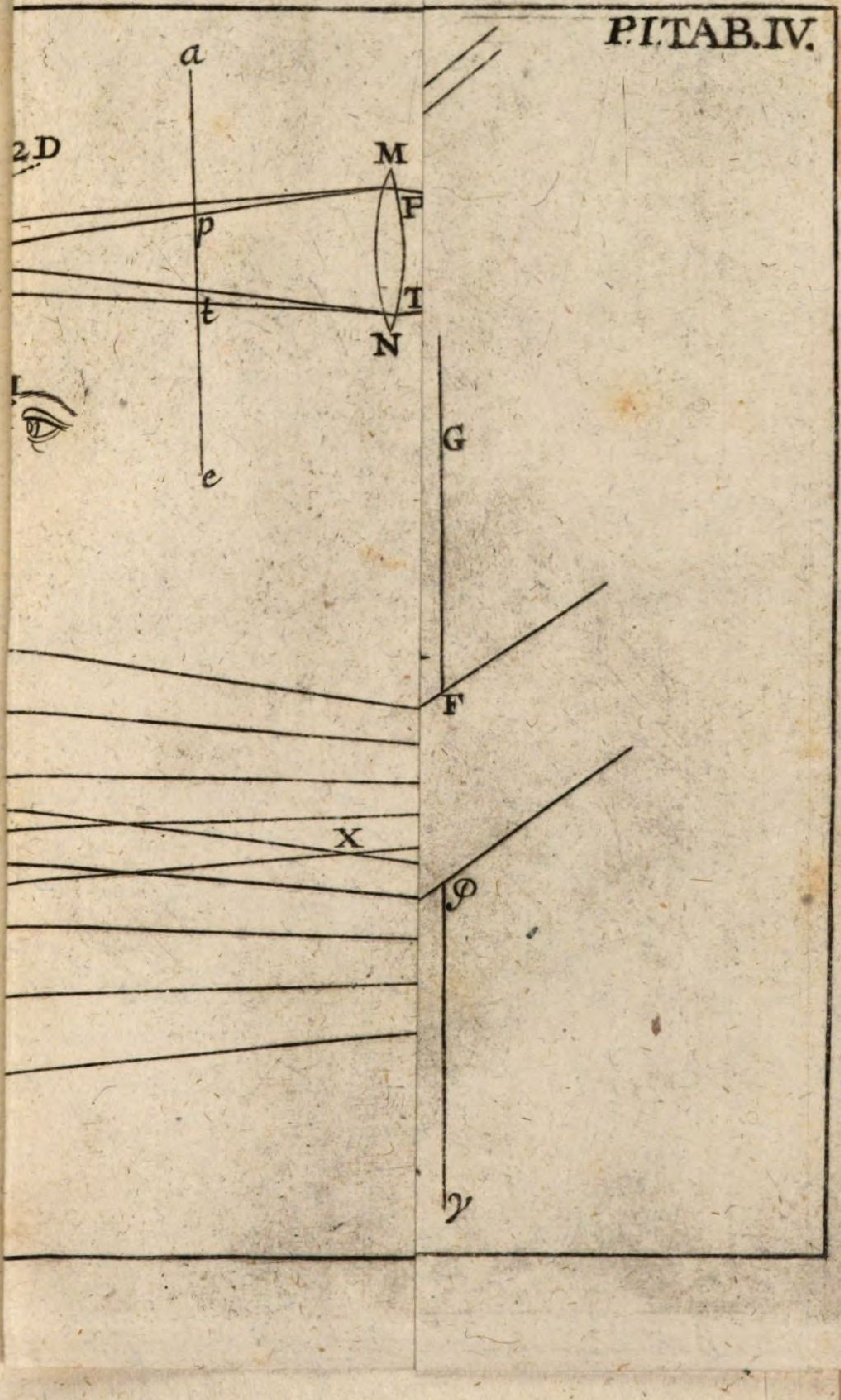
Fig. 6. C. X

7. C. XIV. §. 5.

Fig. 8. C. XIV. §.


E
F

P.I.TAB.IV.



P. I. TAB. V.

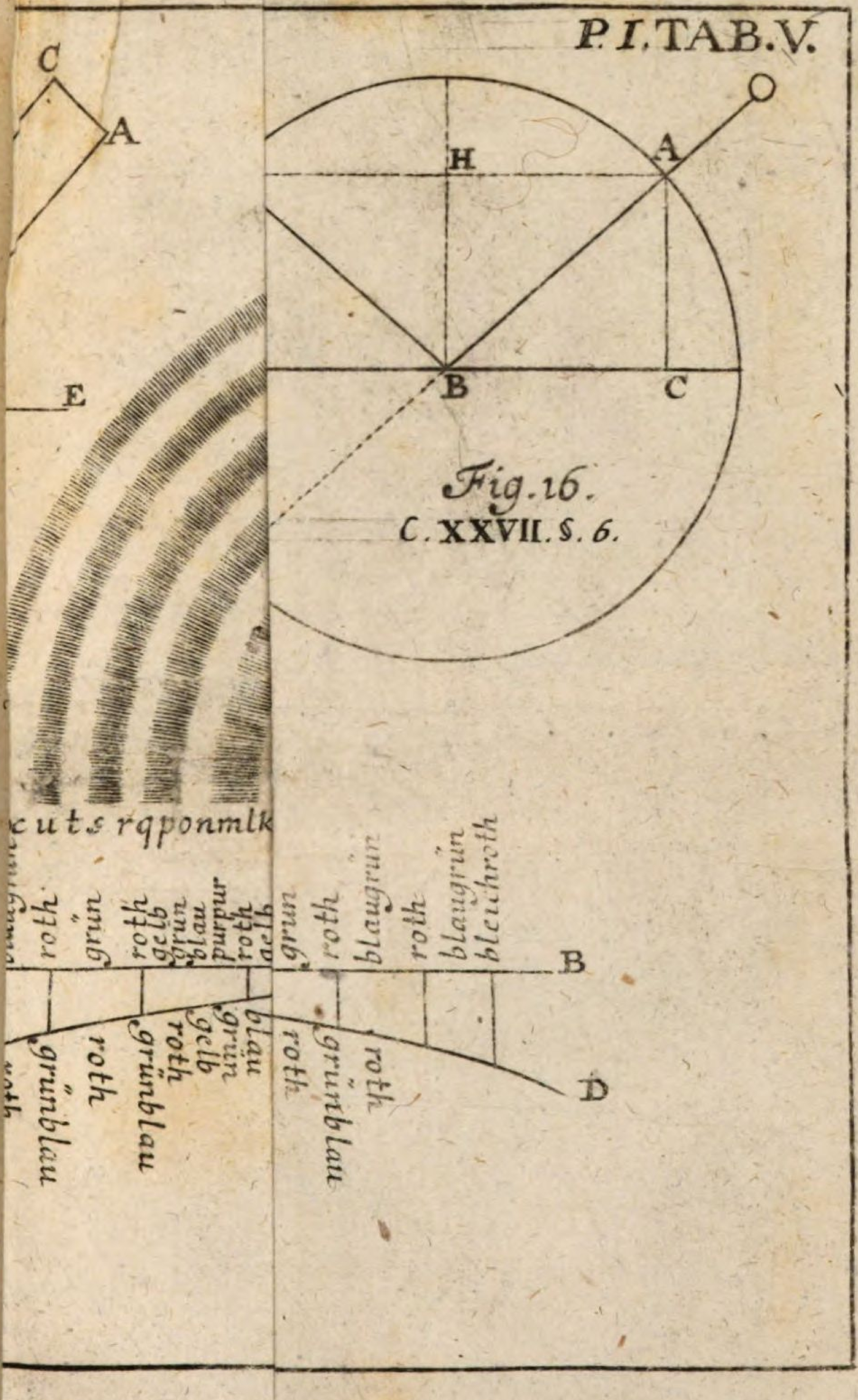


Fig. 16.
C. XXVII. §. 6.

Fig. 19.
C.XXVII.
§. 8.9.

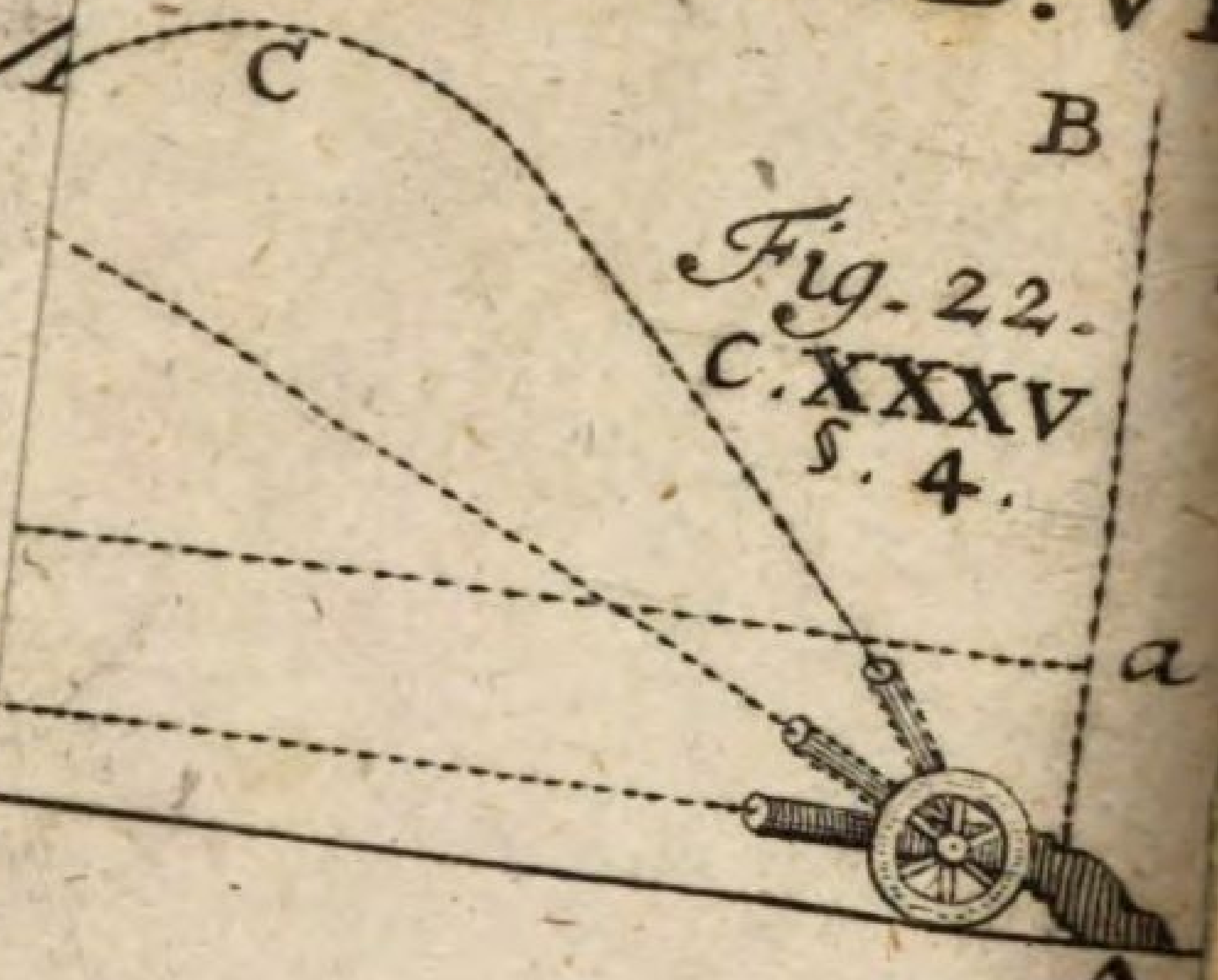
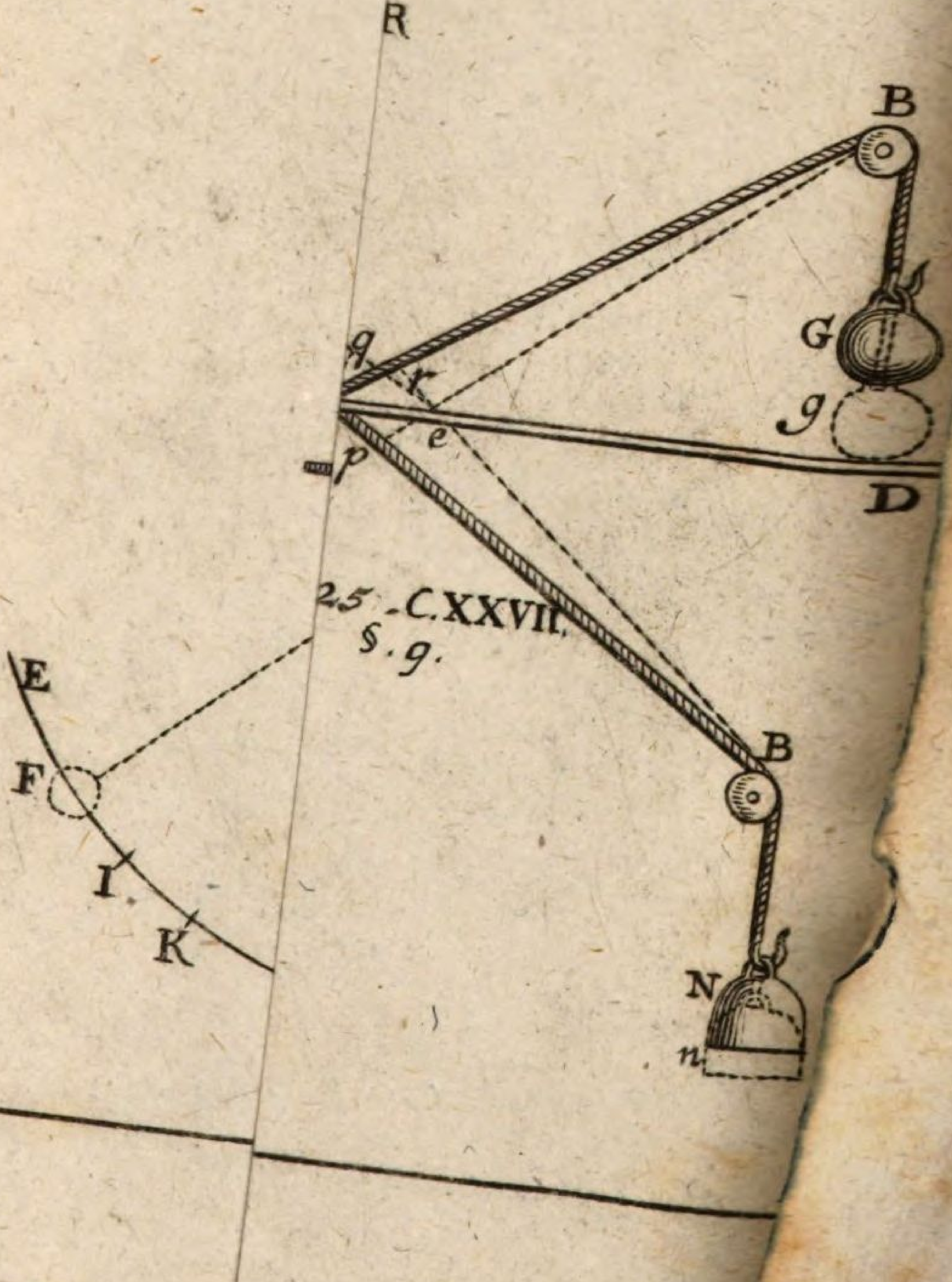
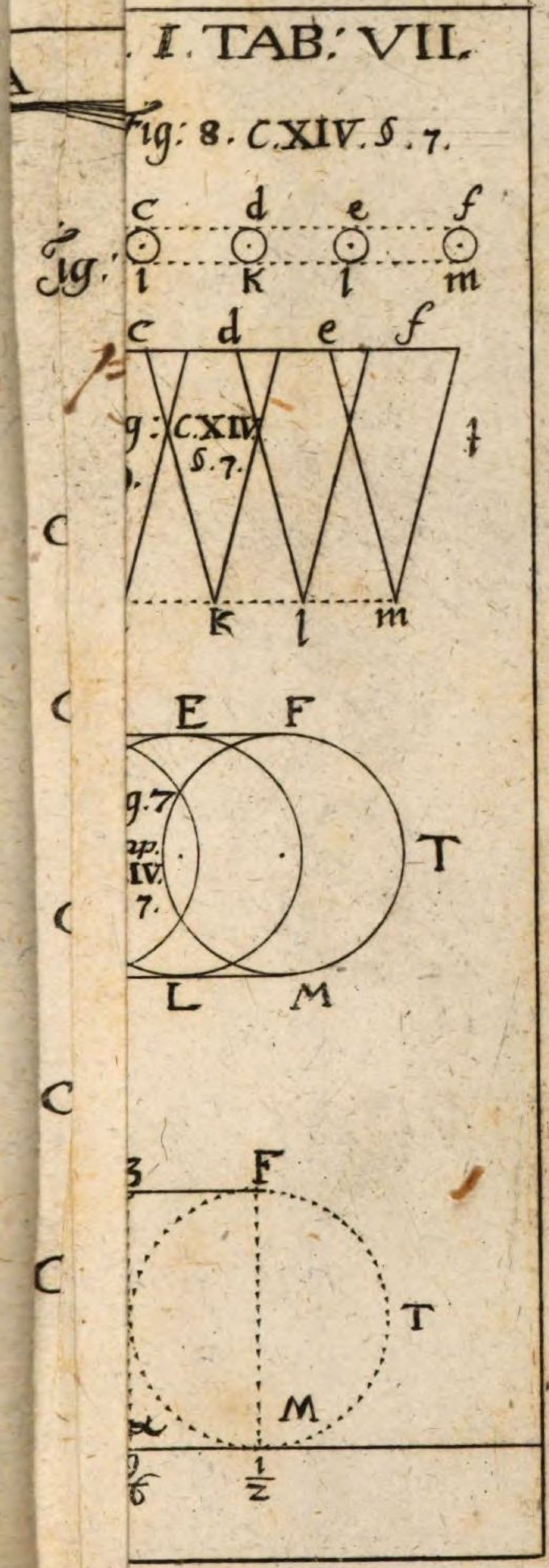
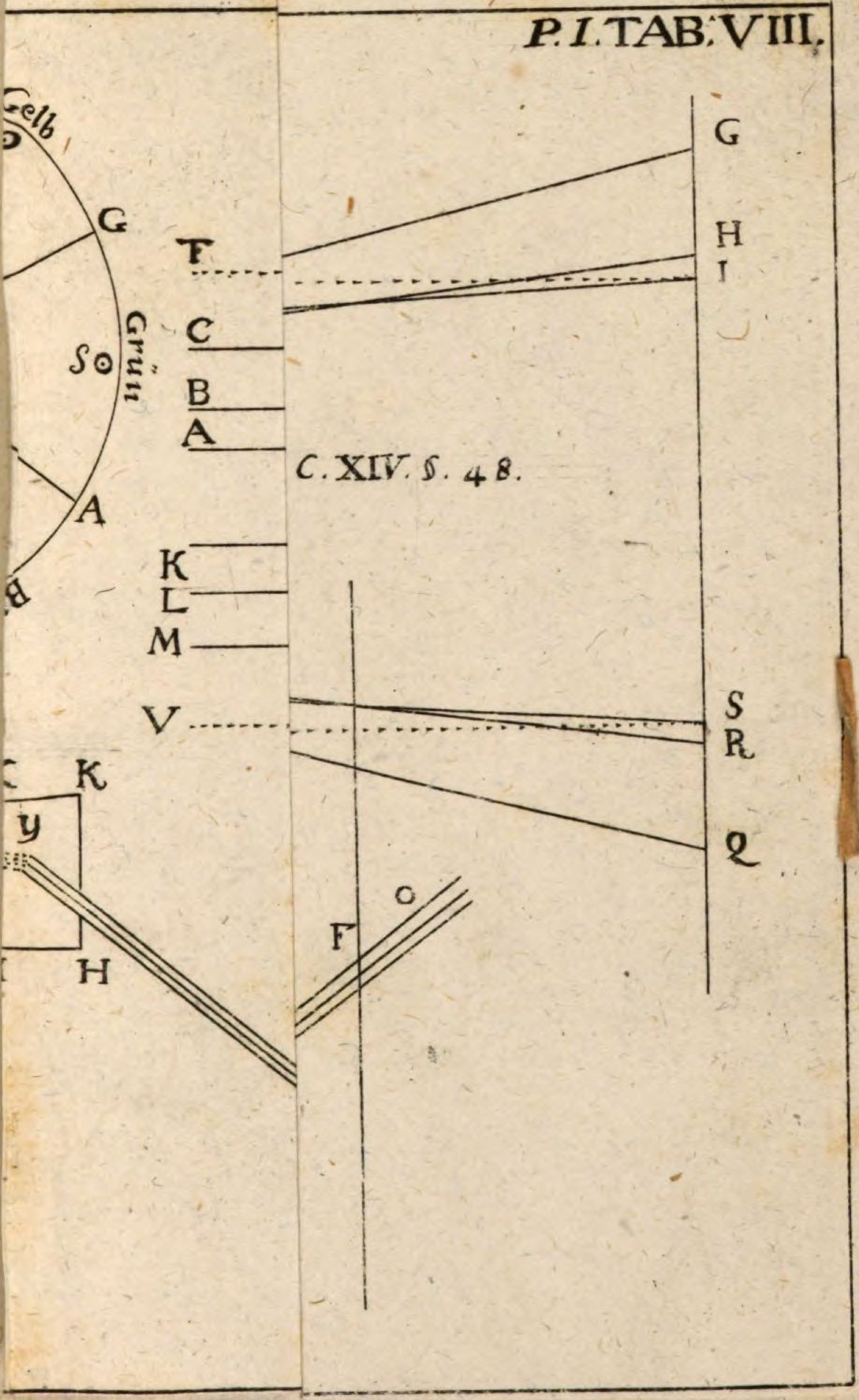


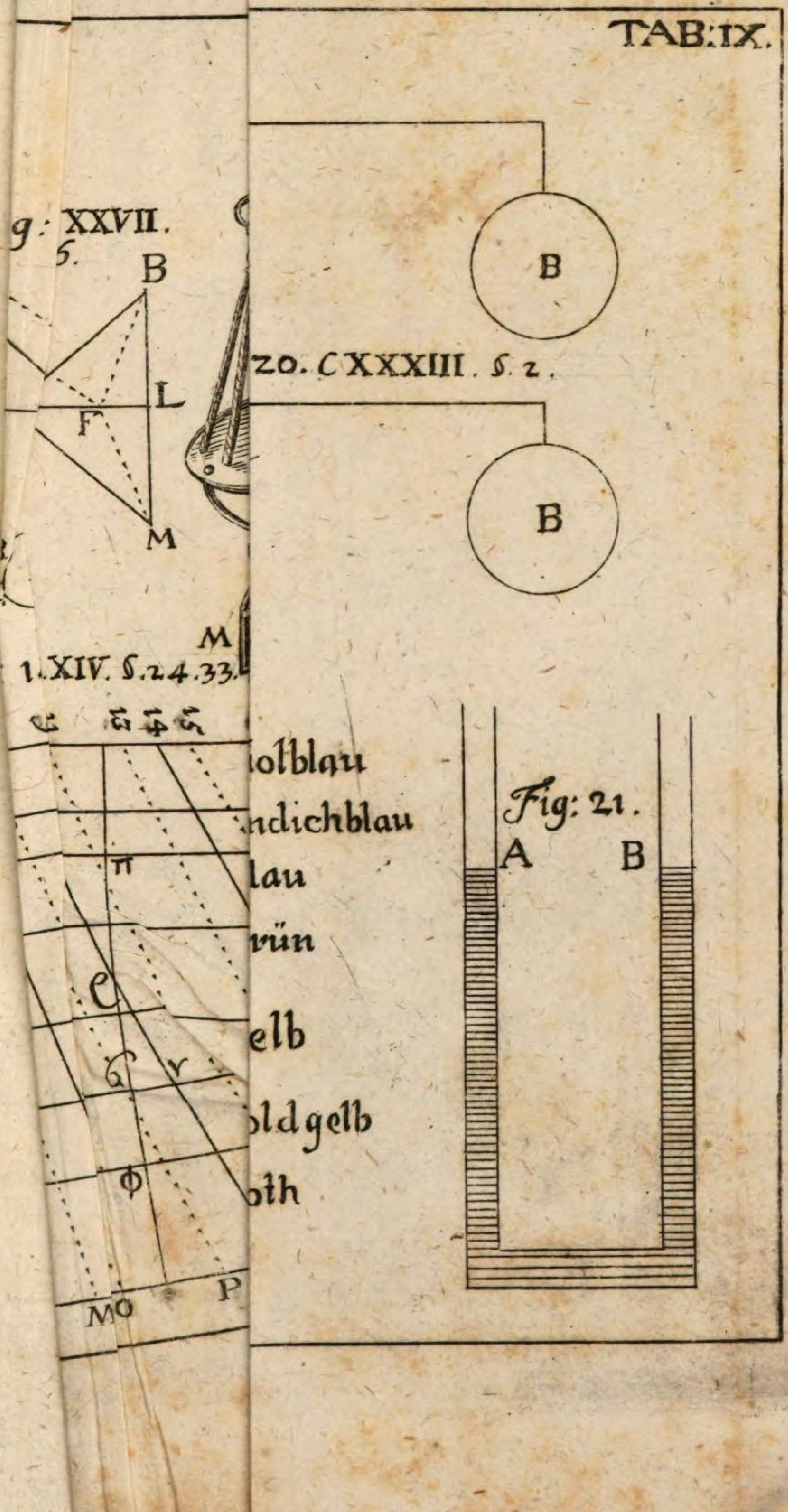
Fig. 22.
C.XXXV
§. 4.



25 . C.XXVII.
§. 9.


. I. TAB: VII.
Fig: 8. C.XIV. §. 7.
c d e f
i k l m
c d e f
C.XIV
§. 7.
k l m
E F
T
L M
F
T
M
1/2


Gelb
G
Grün
So
A
C
K
y
H
T
C
B
A
K
L
M
V
C. XIV. §. 48.
G
H
I
S
R
Q
O
F


TAB: IX.
g: XXVII.
§.
B
L
F
M
zo. CXXXIII. §. 2.
B
B
M
1. XIV. §. 24. 33.
iolblau
ndichblau
lau
rün
elb
oldgelb
oth
π
Φ
M O
P
Fig: 21.
A
B

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Scheuchzer, Johann Jacob, 1672-1733

Physica, oder Natur-Wissenschaft

Bd.: 1

Zürich 1743

Phys.g. 415-1
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10131946-0
VD18 80017118